Mackenzie

Phys. g. 262-1

Unruh.

<36602282220016

<36602282220016

Bayer. Staatsbibliothek

Tauſend Experimente

der

Phyſik und Chemie

zur

Unterhaltung und Belehrung.

Aus dem Engliſchen

des

Herrn Colin Mackenzie.

Herausgegeben

von

D. C. Gottlob Kühn,

Profeſſorn der Phyſiologie und Pathologie auf der Univerſität Leipzig.

Mit 22 Kupfern und 55 Holzſchnitten.

Leipzig, 1823.

Im Induſtrie-Comptoir.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede des deutſchen Herausgebers.

Die Gegenſtände, über welche der Verfaſſer des gegenwärtigen Werks eine große Reihe von Verſuchen mitgetheilt hat, ſind für Künſte und Wiſſenſchaften von ſo großem Intereſſe und greifen zum Theil ſo ſehr in das tägliche Leben ein, daß ich nicht fürchte, daß die Uebertragung des engliſchen Originals in unſre Mutterſprache für eine überflüſſige Arbeit werde angeſehen werden. Ein weitläufiger und vollſtändiger Beweis des eben Geſagten wird ſicher hier nicht erwartet werden. Der Gebrauch des Buchs ſelbſt wird gewiß Jeden von der Wahrheit des ausgeſprochenen Urtheils am eheſten und ſicherſten überzeugen. Ich will

vielmehr wegen eines Zuſatzes auf dem Titel des Buchs, welcher zu mehreren Anfragen Veranlaſſung gegeben hat, noch Einiges ſagen. Die Worte nämlich: Mit vielen Kupfern und Holzſchnitten, welche blos für den Haupttitel beſtimmt waren, ſind auch auf den Titeln aller einzelnen Hefte beibehalten, und dadurch die Meinung bei Vielen begründet worden, daß jeder einzelne Heft mit vielen Kupfern und Holzſchnitten verſehen ſeyn müſſe. Es ſind daher bei der Verlagshandlung beſtändig Nachfragen nach den, der Meinung nach, fehlenden Kupfern eingegangen. Um dieſe Nachfragen mit Einem Male alle zu beantworten, möge Folgendes dienen. In das Werk ſelbſt ſind 55 Holzſchnitte eingedruckt; außerdem finden ſich noch 20 Octav- und 2 Quarttafeln, welche Anfangs in Kupfer geſtochen werden ſollten, ſpäterhin aber in Steindrucke verwandelt worden ſind. Sie ſtellen folgende Gegenſtände dar:

Das Titelkupfer gewährt die Anſicht eines chemiſchen Laboratoriums nebſt den dazu gehörigen Geräthſchaften.

Taf. II. Knight's Deſtillir-Apparat und pneumatiſche Wanne (zu S. 236.). Rechts. Der Deſtillir-Apparat. 1. Der Ofen. 2. Die Eſſe. 3. Der Schnabel der Blaſe. 4. Die Verdichtungsröhre. 5. Das Kühlfaß. 6. Der Hahn für die ſchlangenförmige Röhre. 7. Der Hahn zum Waſſerablaſſen. Links. Die pneumatiſche Wanne. 1. Der Waſſerbehälter. 2. Die Argandſche Lampe. 3. Eine Retorte, aus welcher das Gas entbunden wird. 4. Glocken, wie ſie mit Gas gefüllt werden. 5. Eine damit gefüllte und mit Waſſer auf einer Schüſſel geſperrte Glocke. 6. Glocken von verſchiedener Größe und Form. Außer dieſen Gegenſtänden findet man unten rechts noch einen eiſernen Kaſten, wie er zum Queckſilber-Apparate gebraucht wird, und daneben iſt links die Art und Weiſe gezeigt, wie das Gas über Queckſilber aufgefangen wird (zu S. 555.).

Taf. III. Verſchiedene chemiſche Inſtrumente und Apparate. Erſte Reihe links. Eine tubulirte Retorte mit ihrer Vorlage. 1. Die Retorte. 2. Der Tubulus oder Vorſtoß. 3. Die Verbindungsröhre. 4. Der Recipient oder die Vorlage. Rechts. Eine Retorte an einer Woolfeſchen Flaſche. 1. Eine Oeffnung für eine Sicherheitsröhre. — Zweite Reihe. Ein Decantirglas. Zwei Trichter. Ein Probierglas. Eine Flaſche mit einem Hahne zum Auffangen von Gas. Eine Florentiner Flaſche. Dritte Reihe. Vorrichtung für die Bereitung von Salpeterſäure u. a. m. 1. Gefäß für den Salpeter. 2. Die Oeffnung, durch welche man Schwefelſäure zugießt. 3. Sförmige Röhren, das Gas abzuleiten. — Eine Woolfeſche Flaſche mit einem Ballon. — Eine Phiole, die Menge Kohlenſäure in den Körpern zu beſtimmen. Zwei Trichter mit gebogenen Hälſen. Vierte Reihe. Ein Heber. Eine Tropfröhre, oder auch ein Scheidetrichter. Ein Eudiome-

ter. 1. Graduirte Röhre. 2. Gefäß für die Aufnahme des geſchwefelten Alkalis. Fünfte Reihe. Apparat, Waſſer mit Kohlenſäure zu ſchwängern. 1. Gefäß für den kohlenſauern Kalk. 2. Oeffnung, um Schwefelſäure zuzugießen. 3. Gefäß, um das durch das entwickelte Gas aus dem mittlern Recipienten ausgetriebene Waſſer aufzunehmen. 4. Oeffnung, um neues Waſſer zur Anſchwängerung einfüllen zu können. 5. Gefäß, welches das kohlenſaure Waſſer enthält. 6. Ein Hahn zum Ablaſſen des kohlenſauern Waſſers. (S. 581.) Apparat, um Phosphor u. a. m. in Gaſen verbrennen zu laſſen. 1. Eine mit Gas gefüllte Glocke. 2. Metalllöffel zur Aufnahme der verbrennlichen Körper. 3. Waſſer zum Sperren des Gaſes. 4. Ein Brennglas, um den Körper im Gaſe zu entzünden.

Taf. IV. Links. Der Woolfeſche Apparat, um Waſſer mit Gaſen zu ſchwängern. 1. Der Ofen. 2. Eine Retorte im Sandbade. 3. Ein Ballon. 4. 4. 4. 4. Woolfeſche Flaſchen. 5. 5. 5. Verbindungsröhren. 6. 6. Sicherheitsröhren. (zu S. 559. 578.) Unten. Ein Waſſerbad. Daneben ein einfacher Gasapparat. Rechts. Sublimations-Geräthſchaft. 1. Der Ofen mit eingebogenen Seit n, um wenig Feuermaterial zu brauchen. 2. Sandbad. 3. Der Kolben. 4. Der Helm. 5. Vorlage für etwaige Flüſſigkeiten (zu S. 246.). Darunter ein He'm mit zwei Schnäbeln, um die Producte nach zwei verſchiedenen Seiten abzuführen.

Taf. V. Dampfmaſchine in Jackſon's Ankermanufactur in Southwark. A. Der Kocher. B. Die Dampfröhre, welche den Dampf in den Cylinder C führt. E. Ein halbcylindriſcher Anſatz für die Klappen. F. Ein kleines Behältniß, welches mit Waſſer aus dem Condenſator verſehen wird. Aus dieſem geht eine Röhre faſt bis auf den Boden des Kochers, wo ſie ſich ein wenig aufwärts beugt, um das Eindringen des Dampfes zu verhüten. An den Seiten iſt ein kleiner Hebel angebracht, an

welchem ein Draht befeſtigt iſt, der einen in den Kocher hängenden Stein trägt. Das andre Ende des Hebels hebt eine Klappe, welche die Oeffnung der Röhre ſchließt. Durch dieſe Vorrichtung geſchieht das Zufließen des Waſſers allmählig. G. Eine Sicherheitsklappe, um das Zerſprengen des Kochers zu verhüten. H. Die Luftpumpe.

Taf. VI. Durchſchnitt der Jackſon'ſchen Dampfmaſchine (zu S. 252.). C. Ein Cylinder, welcher oben durch eine Platte geſchloſſen iſt, auf welcher eine Lederbüchſe aufſitzt und durch die Stempelſtange D hindurchgeht. a und c ſind Dampfklappen, durch welche der Dampf in den Cylinder gelaſſen wird. Strömt derſelbe durch c ein, ſo drückt er den Stempel nieder; ſtrömt er durch a ein, ſo ſtößt er den Stempel aufwärts. b und d ſind andre Klappen, durch die der Dampf aus dem Cylinder in den Condenſator e geleitet wird. Letzterer iſt ein eigenes, in kaltem Waſſer ſtehendes Gefäß, in welches an der Seite bei f ein Strahl kaltes Waſſer ſpritzt. g iſt die Luftpumpe, welche Luft und Waſſer aus dem Condenſator heraus zieht. Sie wird durch einen Hebel in Thätigkeit geſetzt, und das ausgepumpte Waſſer durch Pumpen wieder in den Kocher gebracht.

Taf. VII. Senkrechter Durchſchnitt eines Windofens. 1. Der Roſt. 2. Der Aſchenherd. 3. Ofenthür, um das Feuerungsmaterial einzubringen. 4. Raum für Muffeln und Kapellen. 5. Die Eſſe. Horizontaler Durchſchnitt deſſelben Ofens. 1. Der Roſt. 2. Der Raum für Muffeln u. ſ. w. 3. Grundfläche der Eſſe. — Knight's Ofen. 1. Thür für Schmelztiegel u. a. m. 2. Aſchenherd. 3. Thür für das Feuermaterial. 4. Die Eſſe. 5. Der Roſt. 6. Innere Bekleidung von Thon, um die Hitze zuſammen zu halten. 7. Innerer Raum des Ofens.

Taf. VIII. Ofen im Laboratorium des Surrey-Inſtituts. 1. Ein Sandbadofen. 2. Wind-

oder Muffelofen. 3) Ofen zu Deſtillationen. 4) Schmelzofen. 5) Ein Anlaß- oder Temperirofen. 6) Der Aſchenherd. 7. Oeffnung, um den Roſt zu reinigen. 8. Eine Eſſe für die Oefen 4 und 5, um dem erſtern einen beſſern Zug zu verſchaffen und Körper durch die Flamme, ſo wie ſie nach der Hauptesſe hingeht, anzulaſſen oder auszuglühen.

Leslie's Vorrichtung für das künſtliche Gefrieren. Das Waſſer iſt in eine poröſe Schale über einem weiten Gefäße mit Schwefelſäure oder geröſtetem Weizenmehle geſetzt. Dieſe Vorrichtung wird nun unter die Glocke der Luftpumpe 3 gebracht, und die Luft ausgepumpt. Iſt das Waſſer zugedeckt, ſo bleibt es flüſſig; ſobald es aber aufgedeckt wird, gefriert es augenblicklich. Iſt die Wirkung ſtark, ſo überzieht ſich die Oberfläche auf einmal, gleich einer Wolke, mit Eis; zu andern Zeiten bildet es ſich in kleinen federartigen Kryſtallen.

Taf. IX. Apparat, um Waſſerſtoffgas zu entbinden und zu einem Gebläſe anzuwenden. 1. Eine Lampe, über welcher eine tubulirte, mit dem Schnabel unterwärts gekehrte Retorte befindlich iſt, die Zink oder Eiſenfeile nebſt verdünnter Schwefelſäure zur Entbindung des Gaſes enthält. 3. 3. ſind Verbindungsröhren, um das Gas durch Waſſer gehn zu laſſen, ehe es durch das Rohr 4 herausſtrömt. 5. Die Waſſerwanne, u. ſ. w.

Darunter ein doppelter Blaſebalg, und ein Löffel von Platinum, um Metalle zu ſchmelzen.

Ueber dieſen ein von Knight abgeänderter Woolfe'ſcher Apparat. 1. Drei Glasgefäße, welche in einander geſchmirgelt ſind. 2. 2. 2. 2. Grund der Gläſer, wo die Enden der Glasröhren über die Oberfläche der Flüſſigkeit in einem Gefäße ſtehen, während das andere Ende deſſelben faſt bis auf den Boden der nächſtfolgenden ragt. 3. Ei-

ne Sicherheitsröhre. 5. Eine Röhre, welche das Gas unter eine Glasglocke über Waſſer oder Queckſilber führt. 6. Eine Oeffnung für verſchiedene Fälle. Am unterſten Gefäße kann auch eine Oeffnung mit einem Stöpſel vorhanden ſeyn, um den Hals einer Retorte u. a. m. hineinzupaſſen (S. 581.).

Ein Alkoholgebläſe. 1. Eine kupferne Kugel mit Alkohol. 2. Eine Röhre, welche den Alkoholdampf auf eine Lampe 3 führt, welche zugleich den Alkohol im Kochen erhält. 4. Der Alkoholſtrahl, durch die Lampe entzündet. 5. Eine Glasröhre, durch die Flamme ins Schmelzen gebracht. (zu S. 281.).

Taf. X. Apparat für die Bildung von Waſſer durch Verbrennung von Waſſerſtoff- und Sauerſtoffgas. 1. Gaſometer mit Waſſerſtoff. 2. Mit Sauerſtoff. 3. Hahn, Waſſer abzulaſſen. 4. 4. Röhren für die Ableitung des Gaſes. 5. 5. Communicationsröhren mit Hähnen, um das Gas abzuhalten und frei zu laſſen. 6. Retorte, Sauerſtoffgas zu erzeugen. 7. Gefäß, um das Vergießen des Waſſers zu verhüten. 8) Luftleere Glasglocke, wo die Verbrennung vor ſich gehen ſoll. 9. Eine Röhre mit Hahn, um das gebildete Waſſer abzuleiten. 10. Eine Meſſingplatte, von den Röhren und dem Drahte 11 durchbohrt. 12. Die Puncte, welche durch den elektriſchen Funken die Gaſe entzünden.

Taf. XI. Apparat für die Bereitung von Waſſerſtoffgas und Schwefelkohlenſtoff. 1. Der Ofen, 2. Ein Flintenlauf. 3. Waſſerhaltende Retorte. 4. Kühlgefäß. Woolfe'ſche Flaſche mit den Producten. 6. Eine mit Waſſerſtoffgaſe gefüllte Glocke (zu S. 573 u. 586.).

Darunter: Eine eiſerne Retorte mit einer eſſenförmigen Röhre zur Entbindung von Sauerſtoffgas (zu S. 559.).

Rechts. Apparat zur Darſtellung von Waſſer bei Verbrennung von Alkohol. 1. Alkohollampe. 2. Röhre, in welcher der bei der Verbrennung erzeugte Dunſt aufſteigt. 3. Kühlgefäß. 4. das Product: Waſſer.

Taf. XII. a. Ein Dampfwagen, wie er in den Kohlenbergwerken gebraucht wird. S. die Beſchreibung S. 255.

Taf. XII. b. Verſchiedene Kryſtallformen (zu S. 424.).

Fig. 1. Cubus. 2. Cubus mit abgeſtumpften Ecken. 3. Cubus mit abgeſtumpften Kanten. 4) Cubus mit abgeſtumpften Ecken und Kanten. 5. Cubus mit abgeſtumpften Kanten, die Abſtumpfungsflächen mit zwei Flächen zugeſchärft. 6. Vierſeitige Tafel. 7. Sechsſeitige Tafel. 8. Tetraëder. 9. Octaëder. 10. Rhomboid. 11. Dodekaëder mit Rhómboidalflächen. 12. Dodekaëder mit dreiſeitigen Flächen. 13. Parallelopipedon. 14. Regelmäßiges, ſechsſeitiges Prisma. 15. Vierſeitiges Prisma mit 4 auf die Seitenflächen aufgeſetzten Flächen und geſpitzt. 16. Sechsſeitiges Prisma mit 6 auf die Seitenflächen aufgeſetzten Flächen und zugeſpitzt. 17. Sechsſeitiges Prisma. 18. Sechsſeitiges Prisma mit abgeſtumpften Ecken und Kanten.

Taf XIII. a. XIV. a. Das Innere der Kohlengaswerkſtätte, Brick-Lane (zu S. 602.).

Taf. XIII. b. Fig. 1. Apparat zur Bereitung von Salpeter- und Salzſäure. 1. Ein Reverberirofen, in welchem eine mit Kochſalze oder Salpeter- und Schwefelſäure geladene Retorte liegt. 2. Recipient. 3. 3. Woolfe'ſche Flaſchen mit Sicherheitsröhren. 4. 4. 5. 5. 5. Verbindungsröhren. 6. Ein Gefäß mit einer kälteerzeugenden Miſchung, um das Gas zu verdichten. 7. Eine Glasglocke, um die gaſigen Producte aufzunehmen. Fig. 4. 8. Ein Waſſerbad mit einer Dunſteſſe, welche in den Ofen paßt, für eine Deſtillation bei niedrigerm Grade.

Fig. 2. Eine Eisbüchſe. Sie beſteht aus 2 oder 3 zinnernen Gefäßen, in welche Eis oder eine Kälte erzeugende Miſchung gebracht wird. Die Körper, welche frieren ſollen, ſind in kleinen porzellanenen oder gläſernen Gefäßen enthalten. Fig. 3. Der Deckel für dieſe Vorrichtung.

Taf. XIV. b. Fig. 1. Abrauchſchale, über einer Lampe angebracht. 1. Die Lampe. 2. Die Schale, welche in 3. einem Ringe Fig. 2. hängt.

Fig. 3. Apparat, ſowohl tropfbar als elaſtiſch flüſſige Producte der trocknen Deſtillation unterworfener Körper zu erhalten. 1. Die Lampe. 2. Retorte, über der Lampe aufgehängt. 3. Ballon, um die liquiden Producte zu erhalten. 4. Röhren, welche die gaſigen Producte unter die Glocke 6 führt. 5. Eine Sicherheitsröhre (zu S. 585.).

Taf. XV. Apparat zur Schwängerung des Waſſers mit Kohlenſäure, wie er in Frankreich gebraucht wird. 1. Flaſchen mit kohlenſauerm Kalk und Schwefelſäure. 2. 2. Weite Röhren, durch Korke in dieſe Flaſchen befeſtigt. 3. 3. Sicherheitsröhren, in die Röhren eingebracht, mit andern 4. 4. 4. 4. Verbindungsröhren, welche die Flaſchen 5. 5. 5. 5. zwei und zwei mit einander verbinden. Dieſe Flaſchen enthalten Waſſer, was kohlenſauer werden ſoll. 6. Eine dreihalſige Flaſche, in welcher ſich alle Röhren von allen den andern endigen. 7. Eine Röhre, welche das überflüſſige Gas unter die Glocke 8 führt (zu S. 581.).

Abänderung dieſes Apparates. 1. Flaſche für kohlenſauern Kalk und Schwefelſäure, welche durch den 2. Trichter mit einem Stöpſel zugegoſſen werden kann. 3. Der verlängerte Stöpſel, welcher den Trichter verſchließt. 4. Communicationsröhre zwiſchen der zweihalſigen Flaſche und 5. dem Recipienten, welcher das zu kohlenſäuernde Waſſer

enthält. Dieſes Waſſer kann durch die Oeffnung an der Seite abgezapft werden.

Taf. XVI. Apparat zur Bereitung und Reinigung des Kohlengaſes. 1. Gußeiſerne Retorte. 2. 2. Der Feuerherd. 3. Röhre zur Leitung des Gaſes. 4. Theerkeſſel. 5. Eine Röhre (mit einer Klappe) zur Verbindung mit dem Gashalter 6. 7. Ein Waſſer haltender Zuber. 7. Röhre, welche das Gas zum Orte der Anwendung bringt. 9. 9. Gewichte und Rollen, den Gashalter im Gleichgewichte zu erhalten.

Malam's Plan, 5 Gasretorten durch Einen Ofen zu erhitzen. 1. Vollſtändige Anſicht der Retorten von vorn u. ſ. w. A. A. A. A. Retorten, wie ſie in einer Platte von Gußeiſen liegen, durch Riegel befeſtigt, ſo daß bei Wiedereinlegen derſelben das Mauerwerk nicht beſchädigt wird. 2. Durchſchnitt der Retorten, des Ofens, u. ſ. w. a. a. b. b. übereck gelegte Feuerzüge.

c. c. c. Bogen über die Feuerſtätten. d. d. d. Ziegel, welche eine Brücke von einer Seite des Ofens zur andern bilden. e. e. f. e. e. Durchſchnitt des Ofens, erbaut von e. e. e. e. Stourbridge'ſchen Bogenziegeln, und f. von Walliſer Maſſe. g. g. wagerechte Züge, welche in den Hauptrauchfang gehen.

Taf. XVII. Dampfheizung eines Hauſes, S. 262. u. f. f. beſchrieben.

Taf. XVIII. Volta's Waſſerſtoffgaslampe. Man kann damit augenblicklich Licht machen, indem durch einen elektriſchen Funken ein Strom von Waſſerſtoffgas entzündet wird. Fig. 1. Anſicht von vorn. Fig. 2. Von der Seite. Fig. 3. Schiefe Anſicht. Fig. 4. 5. 6 7. Anſicht des Innern. 1. Flaſche zur Erzeugung von Waſſerſtoffgas aus granulirtem Zink und ſehr verdünnter Schwe-

ſelſäure. 2. 2. Elektrophor, welcher den elektriſchen Funken erzeugt, wenn man 3. 3. 3. den Wirbel dreht. Wenn der Deckel des Elektrophors aufgehoben wird, ſpringt der Funken unmittelbar an der Oeffnung über, wo das Gas ausſtrömt. Das Gas geht wieder durch 4. 4. ein Rohr, in das untere Gefäß und verdrängt das obere, ſo daß daſſelbe als eine Säule wirkt und das Gas in eine hinreichende Weite austreibt, um eine Spirituslampe oder einen Fidibus zu entzünden, oder auch ein Licht, wie es bei 5 an der vordern Seite des Inſtruments geſtellt iſt.

Taf. XIX. Fig. 1. Apparat, um das Daſeyn der latenten Wärme in Gaſen zu zeigen 1. Retorte, Waſſer, oder andere Materialien enthaltend, um Gas oder Dunſt zu erzeugen. 2. Ein Ballon, in welchen jene gemündet iſt. 3. Ein Thermometer, um die Temperatur anzuzeigen. 4. Gefäß mit Waſſer zur Verdichtung des Gaſes. 5) Ein Thermometer, welches beträchtlich durch die Entwickelung der latenten Wärme ſteigt.

Fig. 2. Apparat, um die Reflexion der Wärme zu zeigen. 1. 1. Zwei concave Spiegel, einander gegenüber geſetzt. 2. Ein Stativ, welches eine heiße eiſerne Kugel, ein Stückchen glühende Kohle, oder ein Gefäß mit heißem Waſſer trägt. 3. Ein Stativ, welches ein Thermometer trägt. 4. Die Strahlen, welche von der eiſernen Kugel der nächſte Hohlſpiegel reflectirt; von dieſem werden ſie auf den andern Hohlſpiegel reflectirt, welcher ſie alle auf dem Thermometer ſammelt.

Taf. XX. Fig. 1. 2. Apparat, die Bewegung der Wärme zu zeigen. Fig. 2. Verticaler Durchſchnitt des Apparats. 1. Tafel, auf welcher der Apparat ſteht. 2. Ein Kaſten von Zinn mit heißem Waſſer. 3. Thermometer. 4. Glasſcheibe. 5. Zinnerner Hohlſpiegel.

6. Differentialthermometer. 7. 7. Die Wärmeſtrahlen, wie ſie durch die Glasſcheiben auf den Hohlſpiegel treffen.

Fig. 3. 4. Leslie's Photometer.

Fig. 4. Ein Differentialthermometer.

Leipziger Oſtermeſſe 1823.

Einleitung.

Die Wiſſenſchaft der Chemie iſt die Kenntniß von den Beziehungen derjenigen Erſcheinungen oder Veränderungen, die in den wahrnehmbaren Eigenſchaften der Körper, als Reſultate der Wirkung einer Art von Materie auf eine andere, Statt finden. So ſind das Aufſteigen des Waſſers von der Erde in Dunſtgeſtalt durch den Einfluß der Sonne; die Verwandlung gewiſſer Elemente der Erde und der Luft in die Structur der Pflanzen durch die eigenthümliche Organiſation dieſer Körper; die Bildung von Kohle und andern Arten von Erdpech unter der Oberfläche unſerer Erdkugel durch die Veränderungen, welche Vegetabilien erleiden, wenn ſie ihr eigenthümliches Leben verloren und andern Einflüſſen unterlegen haben; das Schmelzen von Eiſen mit Hülfe des Feuers — alles dieſes, ſage ich, ſind chemiſche Phänomene. Blickt man von den hier angedeuteten Geſichtspuncten aus weiter um ſich, ſo wird man finden, daß die Operationen der Chemie bei den meiſten Natur-Proceſſen eben ſowohl, als bei den meiſten derjenigen Proceſſe in Betracht kommen, welche die nützlichſten und erfreulichſten Reſultate menſchlicher Kunſt an den Tag legen.

Die Chemie aber wurde, wie faſt alle übrige Theile des menſchlichen Wiſſens und Fleißes, lange zuvor als Kunſt geübt, ehe man die geringſte Kenntniß ihrer Principien hatte; oder, mit andern Worten, lange zuvor, ehe ſie die Blicke der Wiſſenſchaft auf ſich zog. Die Menſchen bedienten ſich der Waffen, um ihre Bedürfniſſe zu befriedigen, noch ehe ſie mit den Geſetzen der Mechanik bekannt waren; und durch die nämliche Macht, den Inſtinct, angetrieben und durch das Beiſpiel anderer Weſen geleitet, übten ſie auch manche nützliche Kunſt aus, ohne zu wiſſen, durch welche Principien ſie in Stand geſetzt würden, ihre Zwecke zu erreichen, und viel früher, als ſie ihre erworbenen Kenntniſſe aufzuzeichnen verſtanden, ja früher noch, als wohin ſelbſt die menſchliche Tradition reicht. Vergebens ſuchen wir daher, wie der vormalige gelehrte Biſchof von Landaff bemerkt, zu erforſchen, wer den erſten Pflug erfand, wer das erſte Brot buk, wer den erſten Topf formte, oder wer das erſte Canoë aushöhlte.

Der Urſprung der Chemie, als Wiſſenſchaft, iſt ſonach nur vergleichungsweiſe neu und fällt in der That erſt in das ſechſte oder ſiebente Jahrhundert chriſtlicher Zeitrechnung; doch die Operationen derſelben wurden ſchon in den früheſten Zeiten, von denen uns noch hiſtoriſche Nachrichten geblieben ſind, zum

Behuf der Künſte verrichtet, und von Völkern verrichtet, die dem Zuſtande der Wildheit noch ſehr nahe waren. Der Künſte, die Metalle zu bearbeiten, zu färben und irdene Gefäße zu verfertigen, geſchieht in den früheſten literariſchen Nachrichten Erwähnung, und nur wenige Völker ſind ſo uncultivirt geweſen, daß ſie nicht einige Proben ihrer Fertigkeiten in denſelben gegeben hätten. Mehrere ſchwierige und ſchwer zu begreifende chemiſche Proceſſe ſind in den Zeiten des grauen Alterthums bekannt geweſen: das Beiſpiel, welches wir von der Geſchicklichkeit des Tubal Cain und von der Zerſtörung des goldnen Kalbes durch Moſes haben, beweiſt uns dieß. Die Gährung, oder die Bereitung des Weines, kannte man in alten Zeiten: dieß ſehen wir aus der Betäubung Noah's, da der ungegohrne Saft der Traube die Eigenſchaft, trunken zu machen, nicht beſitzt. Den Aegyptern war die Bereitung des Weines ſehr früh bekannt, wie die Tradition von Oſiris oder Bacchus uns lehrt, welche die Erde durchwanderten, um alle Nationen in dieſer Kunſt zu unterweiſen; auch waren ſie lange vor Moſes in der Bearbeitung der Metalle, in der mediciniſchen Chemie und in der Kunſt, todte Körper zu balſamiren, geſchickt, wie aus der Erwähnung von Josephs Becher und daraus erhellt, daß Aerzte geholt wurden, um Jakobs Leichnam zu balſamiren. Auch verſtanden ſie ſchon ſehr früh zu färben und farbiges Glas

zu verfertigen, was uns nicht nur Strabo, ſondern auch die Reliquien ſagen, die man bei ihren Mumien gefunden hat, und die Glas-Perlen, womit dieſe Mumien bisweilen geſchmückt ſind. Eben ſo bezeugen uns die neuern Entdeckungen von Belzoni, daß die alten Aegypter in der Bereitung der Farben ihres Gleichen ſuchten: denn als man einige von den Gräbern ihrer Könige öffnete, die vor Jahrhunderten tief im Sande begraben worden waren, fand man die Wände mit Malereien bedeckt, deren Farben höchſt glänzend und dauerhaft waren, und die wirklich alles übertreffen ſollen, was man in neuern Zeiten in dieſer Art hervorgebracht hat. Der weit berühmtet yriſche Purpur iſt ebenfalls ein Beweis, welchen Grad der Vollkommenheit man in der Kunſt zu färben erreicht hatte; und der Verkehr der Tyrer mit den corn-walliſchen Bergleuten giebt uns hinreichende Gewißheit, daß ſie ſich zu dieſem Zweck einer Auflöſung von Zinn bedienten. Manufacturen für Wootz, Seiden-Färberei, Porzellan, Papier, Schießpulver und dergleichen müſſen in China und Indien ſchon ſehr früh bekannt geweſen und auf ihren gegenwärtigen Stand der Vollkommenheit gebracht worden ſeyn; denn es iſt zu bedenken, daß in jenen Ländern der Zuſtand der Künſte ſchon lange der geweſen iſt, welcher er jetzt noch iſt. Wir wiſſen dieß theils aus den eignen Schriften dieſer Völker, theils aus den wohlbekannten Gewohnheiten der Chineſen und In-

diener, in ihren geſellſchaftlichen und andern Einrichtungen nur wenig oder gar keine Veränderungen vorzunehmen, wenn ſie einmal den gewünſchten Endzweck erreicht haben.

Daß die alten Bewohner Italiens mit den von der Chemie abhängigen Künſten vertraut waren, ſehen wir aus den Schriften des Plinius und Anderer, ſo wie auch aus den verſchiedenen Inſtrumenten und Artikeln zum häuslichen Gebrauch, welche man aus den Ruinen der alten Städte Herculanum und Pompeji ausgegraben hat. *)

*) Ein neuer Reiſender, Herr Williams, erzählt uns, daß in Folge der Ausgrabungen zu Pompeji die Straßen dieſer Stadt täglich freier werden. Er ging von der Appianiſchen Straße hinein durch ein enges Gäßchen kleiner, ſchön gearbeiteter Grabmäler mit den deutlichen und lesbaren Namen der Verſtorbenen. Am Stadtthor befand ſich ein Schilderhaus, worin das Skelett eines Soldaten gefunden wurde, der eine Lampe in der Hand hielt; und nachdem er in mehrere Straßen gegangen war, kam er in ein Kaffeehaus, wo noch Spuren der Taſſen auf dem Steine ſichtbar waren. Die Straßen ſind mit öffentlichen Gebäuden und mit Privat-Häuſern beſetzt, von denen die meiſten ihre urſprünglichen gemalten Decorationen noch friſch und unverletzt aufzuweiſen haben. Das Pflaſter der Straßen iſt durch Wagen-Räder ſehr verdorben. Das Haus eines Wundarztes mit chirurgiſchen Inſtrumenten, das Gewölbe eines Eiſenkrämers, worin ſich ein Ambos und ein Hammer vorfand, die Werkſtätten eines Bildhauers und eines Bäckers, beide mit den zu Betreibung dieſer Gewerbe nöthigen Geräthſchaften verſehen, fanden ſich ſämmtlich noch wohl erhalten.

Die Beſchaffenheit der Gewänder Arons zeigt deutlich, daß die Kunſt, Metalle zu bearbeiten, Leder roth, Leinwand blau, purpur und ſcharlach zu färben und Edelſteine zu unterſcheiden und Figuren ein zu graben, von den alten Iſraeliten ausgeübt wurde. Dieſe Künſte hatten ſie ohne Zweifel in Aegypten erlernt, wo damals der Hauptſitz aller Wiſſenſchaft und Kunſt war.

Die europäiſchen Griechen waren zur Zeit der Belagerung von Troja in der chemiſchen Kunſt nicht ſehr erfahren: die Natur der metalliſchen Oxyde, des Eiſens, ſo wie auch die Mittel, ſie zu reduciren, ſcheinen ihnen nicht bekannt geweſen zu ſeyn; ihre Speere, Pfeile und Bogen waren mit Meſſing beſchlagen, deſſen ſie ſich zu ſolchen Zwecken, da es dem Eiſen nachſteht, nicht bedient haben würden, hätten ſie die Kunſt beſeſſen, letzteres Metall zu ſchmieden.

Dieſe Anwendungen der Chemie zum Nutzen und zur Bequemlichkeit des Menſchen aber beſtanden in Proceſſen, welche der Zufall an die Hand gab, und welche ſich von Generation zu Generation fortpflanzten, ohne daß man ihre Principien kannte. Die Theilung des Volkes in Caſten, in Indien, und die Beſchränkung gewiſſer Gewerbe auf gewiſſe Familien ausſchließlich, in Aegypten, erhoben ſchon ſehr früh die Fertigkeit in den mechaniſchen Künſten bei dieſen Nationen zu einem gewiſſen Grade der Voll-

kommenheit; allein eben dieſe Umſtände hemmten auch alle weitere Fortſchritte in denſelben, zum wenigſten in denen, welche auf wiſſenſchaftlichen Prinzipien beruhen, oder dieſen ihre Vervollkommnung verdanken. Verſchiedene Künſte oder Operationen, von einem und demſelben Menſchen betrieben, verbunden mit der Freiheit, ſich irgend einer derſelben zu widmen, je nachdem ſeine Neigung und ſein Talent ihn beſtimmen, dienen dazu, ſeinem Geiſte mehr Stärke zu geben, und nöthigen ihn, verſchiedene Fähigkeiten auszubilden; und da er ſich nicht in allen auszeichnen kann, ſo ſucht er den Mangel an Erfahrung durch ſinnreiche Erfindungen zu erſetzen; hingegen ſchließt fortwährende Beſchäftigung mit einer einzigen Operation alles Denken und alle Erfindung und folglich auch alle Verbeſſerung aus; und daher vorzüglich rührt es, daß die von der Chemie abhängigen Künſte ſtehen blieben, ſobald ſie bei den oben genannten Nationen zu einer gewiſſen Höhe gelangt waren.

Bei den Griechen beſchäftigten ſich nur die Sklaven und die unterſte Claſſe des Volkes mit Ausübung der mechaniſchen Künſte. Rein abſtracte philoſophiſche Speculation, Politik, die ſchönen Künſte und die Kriegskunſt wurden allein der Aufmerkſamkeit der gebildetern und unterrichtetern Volksclaſſe werth geachtet, und daher kommt es, daß ſowohl die Chemie, als auch die übrigen Theile der Phyſik, weil man nicht durch eine angemeſſene Art der Unterſu-

chung, die der Beobachtung und Erfahrung, zu ihren Principien gelangte, in wenigen glücklichen Vermuthungen beſtanden, eingehüllt in eine Menge von Vorſtellungen, die oft höchſt abſurd, im glücklichſten Falle irrig waren. Eine Lieblings-Vorſtellung in den früheſten Zeiten war die, daß das Meer die Mutter aller unorganiſchen und organiſchen Weſen ſey, und dieſe wurde, in Uebereinſtimmung mit der Gewohnheit jener Zeiten, in die Fabel von dem Urſprunge und den Attributen der Venus gekleidet. Später bildete man ſich ein, daß eine gewiſſe Anzahl von Elementen die Baſen zu allen Formen der Materie bilde, und dieſes Dogma von den Eigenthümlichkeiten des Feuers und Waſſers, der Erde und Luft herrſchte lange vor. Demokritus betrat den wahren Pfad der Wiſſenſchaft; allein er gab ſich hauptſächlich der Naturgeſchichte und der Phyſiologie der Thiere hin, obſchon er in der Chemie ſo viel gethan haben ſoll, daß er die Nachahmung natürlicher Edelſteine durch die Kunſt verſuchte. Ariſtoteles beſchäftigte ſich zu ſehr mit der Metaphyſik und Naturgeſchichte, als daß er in der Chemie etwas Erhebliches hätte leiſten können, und die Begriffe, welche er ſich von der Natur der Materie in ihren Urformen ſchuf, wurden von ſeinen Zeitgenoſſen oder erſten Nachfolgern nie angenommen. Einige Ideen der erſten Griechen waren indeß dem Anſchein nach richtig und ſehr in Erſtaunen ſetzend, wenn man die niedrige Stufe

betrachtet, auf welcher damals Beobachtung und Erfahrung ſtanden. So nahm Thales an, daß das Waſſer ein zuſammengeſetzter Körper ſey, der aus einem höchſt entzündlichen Princip und dem Haupt-Erreger des Verbrennens beſtehe — eine Erklärung, die mit unſern heutigen Begriffen davon übereinſtimmt, daß es nämlich aus Waſſerſtoffgas und aus Sauerſtoffgas beſtehe. Auch glaubte er, daß das Feuer Reſultat einer lebhaften Bewegung der Atome der Körper ſey. Dieß ſind bloße Beweiſe der Beobachtungen und Meinungen jener Männer; Manche haben aber zu zeigen verſucht, daß ſehr tiefe und genaue chemiſche Kenntniſſe in ihre Fabeln und in ihre Mythologie verwebt wären. Baco meinte, in der Fabel von der Proſerpina, die vom Pluto ergriffen wird, während ſie Blumen pflückte, ſey die Vereinigung des Geiſtes mit der Materie allegoriſch dargeſtellt; eine Vermuthung, fährt er fort, die durch die neue Entdeckung in hohem Grade beſtätigt wird, daß Vegetabilien reine Luft oder Oxygen von ſich geben, und daß es in dieſem Zuſtande von verbrennlichen Körpern begierig verſchluckt wird. Der nämliche elegante Dichter muthmaßte, daß die Fabel vom Jupiter und der Juno, welche durch ihre Begegnung die Frühlings-Schauer erzeugen ſollten, berechnet ſey, die Waſſer-Bildung durch das Zuſammentreten ſeiner beiden Elemente zu verſinnlichen; eine Meinung, fügt er hinzu, welche durch die Thatſache ſehr unterſtützt

wird, daß in der alten Mythologie die reinere Luft oder der Aether immer vom Jupiter, die untere von der Juno repräſentirt wird. Dieſe Erklärungen Baco's jedoch, wie auch die vom Pan und einigen Andern, beweiſen wohl mehr für das Genie der Erklärer, als für die wahre Bedeutung der Fabeln; wenigſtens iſt ſo viel gewiß, daß ſolcher Kenntniſſe in Proſa nirgends Erwähnung geſchieht, und daß die operative Chemie bis zu den Tagen des Dioſkorides in einem ſo rohen Zuſtande war, daß die beſten Mittel, welche man kannte, um die Producte der Deſtillation oder Sublimation zu ſammeln, in einem wollenen Lappen oder in einem Schwamme beſtanden, die den verflüchtigten Subſtanzen ausgeſetzt wurden.

Die Römer beſaßen, außer zu einer etwas ſpätern Periode, keine tiefere Kenntniß. Sie verfertigten vortreffliches Meſſing aus Galmei und Kupfer; allein davon hatten ſie keine Idee, daß der Galmei ein Zink-Oxyd, und die Verbindung des Zinks mit dem Kupfer Reſultat einer vorgängigen Zerſetzung des Oxyds wäre. Sie meinten, der Galmei wäre eine Art von Erde, die das Kupfer im Schmelztiegel reinigte, das heißt, die gröbern Theile herauszöge. Die neuern Chemiker wiſſen, daß das Oxyd eine Zerſetzung erleidet, und daß das reine Zink in Verbindung mit dem Kupfer eine neue Subſtanz

liefert, welche ganz andere Eigenſchaften beſitzt, als weder der Galmei, noch das Kupfer hat.

Solche Vermuthungen, wie die eben erwähnten, begünſtigt von der Geſchicklichkeit, die man ſich in der Reduction der Erze und Oxyde erworben hatte, durch welche das, was blos eine grobe Erde zu ſeyn ſchien, in ein glänzendes Metall verwandelt wurde, waren nur das Vorſpiel zu einigen tollen Träumereien, welche zu ihrer Zeit ihren Einfluß über den größern Theil von Europa verbreiteten, und endlich — nachdem ſie ſeit mehr denn tauſend Jahren eine Menge Menſchen verleitet hatten, für die eitelſte und lächerlichſte Unternehmung, der ſich je das Menſchengeſchlecht hingab, ihr Leben aufzuopfern und fürſtliches Vermögen zu verſchwenden — den Grund zu der neuern philoſophiſchen Chemie legten. Aus ſolchen rohen Vorſtellungen und Täuſchungen ging die Alchemie*) hervor, welche allen ihren Verehrern auf-

*) Das Wort Alchemie iſt arabiſchen Urſprungs und gebildet aus dem Artikel al und kemia (vortrefflich); dehnt man dieſe Bedeutung ein wenig aus, ſo bedeutet es die höchſte Kunſt, und ſowohl die Benennung als auch die Beſtrebungen der heutigen Chemie rühren offenbar davon her. Ehe die Saracenen, die im Mittelalter die erſten und eifrigſten Verehrer der Chemie oder vielmehr der Alchemie waren, dieſen Ausdruck in Europa einführten, nannte man ſie entweder, in Bezug auf einige beſondre Proceſſe, chrysopoeia (Bereitung von Gold), argyropoeia (Bereitung von Silber), oder überhaupt pyrotechnia (Kunſt des Feuers) und die ſpagyriſche Wiſſenſchaft.

gab, den Stein der Weiſen zu finden, der alle übrige Metalle in Gold verwandeln *), das Herannahen der körperlichen Schwäche beim Menſchen verzögern und alle Krankheiten verhüten oder heilen ſollte; und man erzählte (wie Friar Baco und Andere) und glaubte allgemein, daß Artephius mit Hülfe dieſes magiſchen Arcanums ſein Alter bis auf 1025 Jahre gebracht habe.

In den Schriften des Athenagoras, der um die Mitte des zweiten Jahrhunderts nach Chriſtus lebte, finden ſich die erſten Spuren dieſer angeblichen Wiſſenſchaft, und der römiſche Kaiſer Caligula ſoll in ihre Myſterien eingeweiht geweſen ſeyn **), auch

*) Die Alchemiſten nahmen an, das Gold wäre das metalliſche Element im Zuſtande völliger Reinheit, und alle übrige Metalle unterſchieden ſich von ihm nur dadurch, daß ſie durch unedlere Subſtanzen verunreinigt wären.

**) Die Schriften der Alchemiſten beſtanden größtentheils in myſteriöſen Ausdrücken, und die Namen der chemiſchen Apparate wurden insgemein durch Hieroglyphen angedeutet, wie man ſie noch heutigen Tages auf den Flaſchen unſerer Chemiker ſehen kann. Geber, der Saracen, ſagt: bringt mir die ſechs Ausſätzigen, daß ich ſie reinige, und hierunter verſtand er die Verwandlung der ſechs unedlern Metalle (Queckſilber, Kupfer, Zinn, Blei, Eiſen und Silber), welche man damals allein kannte, in Gold. Er weiſt den Schüler an, ſich durch löbliche Handlungen der Frömmigkeit und der Liebe vorzubereiten, wodurch er, wenn es ihm damit Ernſt iſt, nach gehöriger Zeit im Stande ſeyn werde, Queckſilber, wie ſein Ueberſetzer Dr. Salmon ſich ausdrückt, in eine unverſiegbare

ſoll er ſelbſt einige Verſuche gemacht haben, aus dem Schwefel-Arſenik Gold zu erhalten, den er wahrſcheinlich ſeiner glänzenden und goldnen Farben wegen zu ſeinen Verſuchen wählte.

Die Gegenſtände der Alchemiſten waren, wie bereits erwähnt, die Verwandlung der Metalle in Gold und die Entdeckung einer Univerſal-Medicin oder eines Lebens-Elixirs, welche beide Zwecke ſie vermittelſt des Steines der Weiſen zu erreichen hofften. Da ſie Enthuſiasmus mit Geheimnißkrämerei verbanden und mit Kühnheit verſprachen, was die feſten Grenzen der Wahrſcheinlichkeit überſchritt — da ſie ſich zu ihrem Gebrauch eine ſymboliſche Sprache ſchufen und ihre Lehren mit den philoſophiſchen und mythologiſchen Träumereien aller vorhandenen Secten und geheimen Geſellſchaften vermiſchten, ſo fanden ſie unter den Liebhabern des Wunderbaren eifrige Schüler, während ihnen in allen wahren Philoſophen mächtige Feinde entgegentraten. Wir finden Alchemiſten unter den Manichäern, den Eſſeniern, den Eremiten von Theben, den Cabaliſten, den Gymnoſophiſten, den Roſenkreuzern und den Illumi-

Quelle Goldes und Silbers zu verwandeln, ohne etwas Anders nöthig zu haben, als es zu multipliciren. Doch ſcheint Geber, der etwa im 7ten Jahrhunderte lebte, viele nützliche Apparate erfunden zu haben; denn man findet in ſeinen Werken zweckmäßige Helme, Schmelztiegel und Oefen beſchrieben.

naten *). Die Gaukler von Indien, Aſien und Europa ſtanden lange Zeit mit den vermeintlichen Be-

*) Wir finden die Namen des Papſtes Johannes des XII. eines Cardinals, Nicolas von Cuſa, dreier Biſchöfe, zweier Aebte, vier reicher Domherren, vieler Mönche, Franciſcaner, Jacobiner, Jeſuiten, Benedictiner und Capuciner, die eines Friar Baco, Albert des Großen, St. Thomas, Arnold, Raymund Lully, Ripley, Baſilius Valentinus, Pater Kircher, Salmon, Digby, Kelly und Dee unter denen der Alchemiſten; ſelbſt Theodor Mayerne (Shakſpeare's Dr. Cajus), obſchon er ſpäter erſt lebte, kann als ein Anhänger dieſer Secte betrachtet werden.

Einige derſelben glaubten ohne Zweifel eifrig an die Möglichkeit der Verwandlung der Metalle und an die übrigen Wirkungen des Steines der Weiſen; Mehrere derſelben aber ſcheinen liſtige Menſchen geweſen zu ſeyn, die die Menſchheit zu hintergehen ſuchten, um ihren eigenen Ruf und ihr eigenes Intereſſe dadurch zu befördern. Brucker, da wo er von Raymund Lully ſpricht, ſagt: er war mehr geiſtreich als ehrlich. Villa-Nova war ſowohl ein berühmter Prophet als ein Alchemiſt und behauptete, daß die Welt im J. 1376 untergehen würde. Er ſelbſt litt im J. 1313 an der Küſte von Genua Schiffbruch. Evelyn ſagt in ſeinem Tagebuche, wo er auf Kenelm Digby anſpielt, er gab mir ein Pulver, womit er vor dem vorigen Könige Queckſilber feſt gemacht zu haben verſicherte. Er rieth mir, es auch zu verſuchen und etwas beſſer zu digeriren, und gab mir ein Waſſer, das, wie er ſagte, nur äußerſt rectificirtes, ſehr flüchtiges Regen-Waſſer von der Herbſt-Nachtgleiche war; es ſchmeckte ſtark vitrioliſch und roch wie Scheidewaſſer. Er behauptete, es ſey ein Auflöſungs-Mittel für einen Gold-Kalk; die Wahrheit aber iſt, daß Herr Kenelm ein Erz-Marktſchreier war. Die an den Stein der Weiſen Glaubenden glaubten leicht jeder Erzählung, die ihre Sache begünſtigte, und erklärten

ſitzern des Steines der Weiſen im Bündniß; und viele Fürſten, indem ſie ſich bemühten, ſie aufzuheben, ließen ſich vielleicht mehr durch die Sorge für ihre eigne Sicherheit, als durch einen Abſcheu gegen ſolche Irrthümer hierin leiten. Einige indeſſen trieb auch eine reelle Liebe für wahre Philoſophie dazu an. **Diocletian** befahl, daß alle auf das **große Werk** (wie man es nannte) Bezug habende Schriften vernichtet werden ſollten; und ſeit der An-

ohne Bedenken alles ſo, wie es für ihre Zwecke paßte. So ſagte Dr. Salmon (deſſen Name oben erwähnt wurde, und der zu Ende des ſiebenten Jahrhunderts lebte,) indem er von Nikolaus Flammel ſpricht, welcher, wie die Sage geht, plötzlich ſehr reich wurde, mehrere Spitäler gründete, Kirchen ausbeſſerte und fromme Inſtitute beſchenkte: Flammel war urſprünglich ein armer Schreiber, hinterließ aber Andenken, die ſelbſt den Ungläubigſten überzeugen müſſen, daß er das Geheimniß beſaß, und verrichtete ganz allein auf eigne Koſten ſo große Dinge, worin ihm der reichſte Fürſt in Europa nie gleich kommen kann. Ich kenne einen Mann, der dieſe großen Gebäude und ihre Documente zu beſehen ging. Die Archive und die Vorſteher dieſer Oerter, erzählte er mir, geſtehen die Thatſache ein, verſchweigen aber die Mittel dazu, indem ſie ſagen: Flammel war ein ſehr frommer Mann und unternahm eine Pilgerreiſe zu St. Jacob in Gallizien, und, um ihn für dieſe Reiſe zu belohnen, ſchenkte ihm der Heilige einen ſehr großen Schatz durch ein Wunder, **ohne ihm die Macht der Kunſt zu nennen, welche dieß bewirkte**, und nur um ein Wunder zu zeigen, das der römiſche Heilige verrichtete." Flammel war auch wegen ſeiner Hieroglyphen berühmt, von denen Salmon in einer Abhandlung, die er herausgab, Abbildungen lieferte.

nahme des Chriſtenthums haben oftmals Päpſte und Könige ihren Fluch auf die Alchemiſten geſchleudert und ihre Edicte gegen ſie erlaſſen, ohne jedoch das geringſte ausrichten und ſie von ihrer Thorheit heilen zu können; denn wenn die Menſchen enthuſiaſtiſch für ihre Meinungen eingenommen ſind, ſo ſtellt ſich ihnen alle Macht mit ihrem Anſehen vergebens entgegen, und nur Vernunft und Wahrheit ſind fähig, einigen Einfluß auf ſie zu äußern.

Der leichtgläubige Theil des Volks im ſogenannten Mittelalter ſcheint im Allgemeinen geglaubt zu haben, daß nur Wenige das Geheimniß des Steines der Weiſen beſäßen und nur einen günſtigen Zeitpunct abwarteten, um alle Größe ihrer Macht zu offenbaren. Arnold von Villa-Nova ſoll zu Rom Eiſen in Gold verwandelt, und Raymund Lully vor Eduard dem Erſten zu London etwas Aehnliches bewirkt haben, und daher ſollen die Gold-Nobel rühren. Damals herrſchten die Begriffe der Roſenkreuzer ſehr vor, und dieſe, da ſie Ideen von Gnomen, Sylphen und andern Geiſtern nährten, welche die Elemente beherrſchten und ſich den Menſchen dienſtbar machen ließen, trugen viel dazu bei, die Alchemiſten in ihren Träumereien zu begünſtigen.

Zu Anfang des 13ten Jahrhunderts fing man jedoch an, viele nützliche und höchſt ſchätzbare Entdeckungen bekannt zu machen. Sehr gut verglich Baco die Alchemiſten mit jenen Landwirthen, die,

um einen angeblich auf ihrem Felde vergrabenen Schatz zu ſuchen, dieſes umgruben, den Boden pulverten und ihn ſo fruchtbar machten. Indem ſie nach dem Unwahrſcheinlichen ſuchten, entdeckten ſie bisweilen das Wirkliche *). Am glücklichſten in

*) Folgende merkwürdige Anekdote von der Manie, mit der man die Alchemie ſelbſt noch ſpäterhin betrieb, und von einer der wohlthätigſten Folgen, die aus der Verfolgung dieſes Phantoms hervorgingen, wird den Leſer angenehm unterhalten. Die ſchätzbare Entdeckung, welche in dieſem Falle gemacht wurde, war die des meißner Porzellans.

Zu Anfange des 18ten Jahrhunderts lebte in dem damaligen Kurfürſtenthum Sachſen ein ſehr gelehrter und in der hermetiſchen (chemiſchen) Wiſſenſchaft unermüdet thätiger Mann; und da er ſeine Bemühungen mit einem glücklichen Erfolge gekrönt zu ſehen hoffte, ſo bewog ihn die Furcht vor Verfolgungen, ſeine Zuflucht an einem Orte zu ſuchen, wo er unbekannt und ohne Argwohn zu erregen leben könnte: er ſchlug ſeine Wohnung in dem Hauſe eines Chemikers auf, damit der Gebrauch der zu ſeiner Abſicht nöthigen Geräthſchaften kein Aufſehen errege. In dieſem Hauſe ſtarb er, und aus einer Art von Erkenntlichkeit gegen ſeinen Wirth beſchenkte er auf ſeinem Sterbebette dieſen mit einer geringen Menge chemiſcher Präparate, die, nach ſeiner Verſicherung, vollkommen die Eigenſchaft beſäßen, die Metalle zu verwandeln; zu gleicher Zeit gab er ihm Anleitung, wie er ſich derſelben bedienen müſſe, ohne ihm jedoch weder die Materie, noch die Methode zu nennen, durch die er zu dieſem werthvollen Geheimniſſe gelangt war.

Ob nun der Chemiker unter den Habſeligkeiten des Verſtorbenen noch irgend ein anderes brauchbareres und nützlicheres Geheimniß gefunden habe, iſt nicht be-

ihren Forſchungen waren zu Anfange dieſer Epoche Albert in Deutſchland, und Roger (insgemein

kannt; kurzum, er wurde plötzlich reich, und da er ſchwach genug geweſen war, die Umſtände mit dem Alchemiſten laut werden zu laſſen, ſo erſcholl bald das Gerücht, er beſitze eine Menge von dem Projections-Pulver, und dieß ſetze ihn in den Stand, ſoviel Gold zu machen, als er wünſche.

Dieß Gericht drang bald bis zum Kurfürſten, der ihn ſogleich holen ließ und ihm ſagte, daß, wenn er ein ſolches Geheimniß beſäße, dieſes nur ſeinem Souverain zu benutzen erlaubt ſey, und daß alles Gold, was er gemacht habe, ſeinem Herrn zugehöre, wofür er reichlich belohnt werden ſolle. Umſonſt leugnete er; der Churfürſt ſagte ihm, daß ſein hartnäckiges Leugnen mit dem Tode und mit der Einziehung aller ſeiner Güter von der Regierung beſtraft werden würde.

Gern einen Theil ſeines Vermögens aufzuopfern willig, um ſein Leben zu erhalten, verſicherte er dem Fürſten, daß ihm nur eine ſehr geringe Menge von dem Pulver hinterlaſſen worden ſey, daß dieſes aber zu ſeinem Dienſt verwendet werden ſolle.

Er wurde dem zu Folge unter Beibehaltung angemeſſener Freiheit in ein Schloß geſperrt, um daſelbſt für ſeinen Souverain Gold zu machen. Von Zeit zu Zeit lieferte er Maſſen dieſes Metalls an die zu deſſen Empfang beauftragten Perſonen ab, bis er ſich endlich genöthigt ſah zu erklären, er habe das ganze Pulver verbraucht, welches ihm gegeben worden ſey, und man möge daher von allen Forderungen dieſes Arcanums in Zukunft abſtehen. Dieſe Antwort jedoch war dem Fürſten nicht genug, welcher darauf beſtand, mit dem Geheimniſſe bekannt zu werden, und er drohete ihm von neuem mit dem Tode, wofern er nicht in dem ihm auferlegten Geſchäfte fortführe. Der arme erſchrockene Mann

unter den Namen Friar bekannt), Baco in England: dieſe Männer ſcheinen ſich durch die Träumereien ihrer Zeitgenoſſen nicht ganz haben fehl leiten zu laſſen, ſondern die Wiſſenſchaft in mancher Hinſicht auf eine höchſt lobenswerthe Weiſe bearbeitet zu haben. Sie haben, insbeſondre aber der letztere, ſich zu der Zeit, in welcher ſie lebten, ſo ſehr vor allen Andern ausgezeichnet, als irgend ein Philoſoph einer andern Nation, ſowohl vor als nach ihnen. In=

erbat ſich als letzte Ausflucht zwölf Monate Aufſchub, damit er im Stande wäre, zu erforſchen, was es wäre, und wenn ihm nach dieſer Zeit alles fehlſchlüge, ſo wolle er ſich willig dem Urtheilsſpruch unterwerfen. Dieß wurde ihm nach einigen Schwierigkeiten zugeſtanden, und er ſelbſt, damit er nicht entwiche, ſcharf bewacht, jedoch mit allen Nothwendigkeiten und Bequemlichkeiten des Lebens, ſo wie mit allen Materialien und Geräthſchaften, die ſeine Unterſuchung fördern könnten, reichlich verſehen.

Am Ende verging das Jahr, und der Stein der Weiſen war ſeiner Vollendung noch nicht näher, als zu Anfange deſſelben. Allein während ſeines Suchens darnach, und mitten in ſeinen hoffnungsloſen Verſuchen, die er deßhalb mit Hülfe aller chemiſchen Operationen und noch auf jede ſonſt denkbare Weiſe angeſtellt hatte, glühte zu Ende ein[illegible]ſſes ein[illegible] ſo [illegible]bare Subſtanz al[illegible] in [illegible] nichts [illegible]
P[illegible]
[illegible]

nerhalb 120 Jahren nach dem Tode Friar Baco's aber war die höhere Claſſe des engliſchen Volkes ſo ſehr durch die alchemiſtiſchen Begriffe bethört worden und hatte durch das Suchen nach dem Steine der Weiſen ihr Vermögen ſo geſchmälert, daß die Regierung ſich ins Mittel zu ſchlagen genöthigt war, um ihrer Thorheit Einhalt zu thun. Folgende Parlaments-Acte (die Lord Coke die kürzeſte nannte, welche ihm je vorgekommen ſey) wurde im 5. Jahr der Regierung Heinrichs des IV. erlaſſen: „Niemand ſoll hinfort Gold oder Silber zu multipliciren verſuchen, noch ſich der Kunſt des Multiplicirens bedienen; und wenn einer es thut, ſoll ihn die Strafe des Diebſtahls treffen.“ Man hat geſagt, der Grund, warum dieſe Acte erlaſſen worden, ſey nicht ſowohl die Furcht geweſen, als möchten die Menſchen durch das Beſtreben, Gold zu machen, ihr Vermögen zu Grunde richten, als vielmehr die Eiferſucht, es möchte am Ende die Regierung bei den Unterthanen Hülfe ſuchen müſſen. Dieſe Acte, welches auch die Veranlaſſung geweſen ſeyn mag, ſie zu erlaſſen, hemmte zwar einigermaßen die öffentliche Ausübung der Alchemie, heilte aber weder die Geneigtheit dazu bei den Individuen, noch beſeitigte ſie die allgemeine Leichtgläubigkeit; denn im 35ten Jahre der Regierung Heinrichs des VI. wurden mehrern Perſonen Patente ertheilt, die ihnen erlaubten, einer Univerſal-Medicin nachzuſpüren und die Verwandlung der Me-

talle in Gold und Silber vorzunehmen, ohne jedoch oben erwähntes Statut aufzuheben, welches ſeine volle Gültigkeit bis zum Jahr 1689 behielt; da man aber jetzt einſah, daß es nur den Eifer für die Schmelzung und Reinigung der Metalle zu erkälten diene, wurde es förmlich aufgehoben *).

Der Anfang des ſechzehnten Jahrhunderts wurde wegen einer großen Revolution werkwürdig, welche in Europa durch die Chemie in der practiſchen Heilkunde herbeigeführt wurde; denn Paracelſus, berühmt durch ſeine Heilung der Syphilis, des Ausſatzes und anderer Krankheiten der Art mit Hülfe von Queckſilber- und Spießglanz-Präparaten, verwarf gänzlich die Galeniſche Bereitungsart der Arzneien und führte an deren Statt die chemiſche ein. Der Magiſtrat zu Baſel gab ihm eine Profeſſur, und er war der erſte, welcher öffentliche Vorleſungen in der Medicin und Chemie hielt und ſowohl Thiere und Planzen als auch mineraliſche Subſtanzen der Unterſuchung mit Hülfe des Feuers unterwarf.

Es konnte nicht fehlen, daß ein ſo großes Genie, wie Paracelſus, zu einem Gegenſtande ſowohl des höchſten Lobes, als der beißendſten Satyre wurde. Daher iſt er von Einigen als ein zwei-

*) Boyle ſoll aus eignem Intereſſe die Zurücknahme dieſes ſonderbaren Statuts bewirkt haben und dazu durch die Ueberzeugung von der Möglichkeit, Metalle in Gold zu verwandeln, veranlaßt worden ſeyn.

ter Aeskulap verehrt worden; Andere waren der Meinung, er beſitze mehr Unverſchämtheit als Verdienſte und verdanke ſeinen Ruf mehr ſeiner brutalen Aufführung, als ſeinen verrichteten Kuren. Er behandelte die Aerzte ſeiner Zeit auf die unverſchämteſte Weiſe, indem er ihnen ſagte, „die kleinen Härchen ſeines kahlen Kopfes beſäßen mehr Kenntniſſe als alle ihre Schriftſteller, ſeine Schuhſchnallen mehr Gelehrſamkeit als Galen oder Avicenna, und ſein Bart mehr Erfahrung als alle ihre Univerſitäten.“ Er friſchte die ungereimte Lehre des Raymund Lully, in Betreff einer Univerſal-Medicin, wieder auf und ſtarb in ſeinem 47. Jahre, während er ſich im Beſitze von Geheimniſſen zu ſeyn rühmte, mit denen er die jetzige Periode des menſchlichen Lebens bis zu der der Erdbewohner vor der Sündfluth verlängern könnte.

Wie man aber auch des Paracelſus Verdienſte als Chemiker anſchlagen will, ſo iſt doch ſo viel gewiß, daß ſein Ruf den Neid Mancher, die Nacheiferung Anderer und den Fleiß Aller rege machte. Sowohl die, welche ſeine Prinzipien angriffen, als auch die, welche ſie vertheidigten, beförderten gleich die Kenntniß der Chemie, und indem ſie von dieſer Zeit an die Aufmerkſamkeit der Aerzte auf ſich zog, wurde ſie überall ſyſtematiſch behandelt und allgemeiner verſtanden.

Bald noch Paracelſus Tode, der ſich im

J. 1541 ereignete, wurde die Kunſt, die Metalle zu graben und zu ſchmelzen, durch die Werke des Georg Agricola, eines deutſchen Arztes, ſehr aufgeklärt.

Lazarus Erckern (General-Probir-Meiſter im deutſchen Reiche) trat in die Fußtapfen des Agricola. Seine Werke kamen zuerſt heraus in Prag, 1574, und eine engliſche Ueberſetzung derſelben von John Pettus erſchien zu London 1683. Seit dieſer Zeit ſind noch mehrere andere über den nämlichen Gegenſtand, vorzüglich in Deutſchland, herausgekommen. Ueberhaupt iſt Deutſchland lange Zeit hindurch die große Schule der Metallurgie für das übrige Europa geweſen; und die Engländer verdanken den jetzigen blühenden Zuſtand ihrer Bergwerke den weiſen Einrichtungen der Königin Eliſabeth, die den Daniel Houghſetter, Chriſtoph Schulz und andere Deutſche nach England rief und ihnen große Privilegien einräumte, damit ſie ihre Unterthanen in der Metallurgie unterrichteten.

Indeſſen wurde die Chemie doch erſt um die Mitte des vorigen Jahrhunderts philoſophiſch bearbeitet. Im Jahr 1645 traten mehrere geiſtreiche Perſonen Londons in eine Geſellſchaft zuſammen und hielten wöchentliche Zuſammenkünfte, worin ſie ſich von der neuen oder Experimental-Phyſik unterhielten. Dieſe Zuſammenkünfte wurden fortgeſetzt, bis die königliche Geſellſchaft im J. 1662 ſich bil-

dete. Schon vor dieſer Zeit hatte man ähnliche Zuſammenkünfte in Oxford gehalten, und es brachten dieſe Studien die Univerſität in Ruf. Boyle ſpielte eine Hauptrolle in den Verſammlungen zu Oxford: hier gab er im J. 1661 ſeinen ſkeptiſchen Chemiſten heraus und trug durch ſeine mannichfaltigen Schriften und Verſuche viel dazu bei, in England Geſchmack an der rationellen Chemie zu erwecken.

Nächſt Boyle, oder vielleicht noch über ihm, als Chemiker, ſteht ſein Zeitgenoſſe, der unglückliche Becher, deſſen Physica subterranea, die mit Recht den Titel führt opus sine pari, im J. 1669 zuerſt erſchien. Er lebte einige Zeit vor ſeinem Tode in Cornwallis, das er die Schule der Mineralogie nennt, wobei er geſteht, daß er dort aus einem Lehrer ein Schüler geworden ſey. Er iſt der Urheber mancher Verbeſſerungen in der Art, die Gruben zu bearbeiten und die Metalle zu ſchmelzen; insbeſondre führte er zu Cornwallis die Methode ein, das Zinn bei der Flamme der Steinkohlen, anſtatt bei der des Holzes oder der Holzkohlen, zu ſchmelzen. Dieſer große Mann wurde nach Wien berufen, wo er mehrere Manufacturen, eine Handels-Kammer und eine indiſche Compagnie gründete; allein die Eiferſucht des Miniſteriums ſtürzte ihn endlich in Ungnade und ins Verderben. Eben ſo unglücklich war er zu Mainz, München und Würzburg, und dieß beſtimmte ihn, nach Harlem zu gehn, wo er eine Maſchine erfand,

auf der eine große Menge Seide in kurzer Zeit und von wenigen Händen verarbeitet werden konnte. Neue Mißgunſt und neues Mißgeſchick erwarteten ihn jedoch auch hier, und er war genöthigt, ſich wieder nach England zurückzuziehn. Er ſtarb zu London 1682 in ſeinem 57ſten Jahre. Stahl, der Preuße, trat in die Fußtapfen des berühmten Becher. Dieſe zwei Phyſiker waren der Meinung, daß Feuer in die Zuſammenſetzung aller brennbaren Körper, Metalle und der meiſten Mineralien eingehe, und in dieſem verdichteten Zuſtande nannten ſie es Phlogiſton (verborgenes Feuer), um es von dem Feuer in ſeinem freien Zuſtande zu unterſcheiden. Sie ſagen uns, daß das Feuer (Phlogiſton) wirklich materiell ſey und ſich durch äußere Einflüſſe modificiren laſſe. In Körpern, welche fähig ſind, zu verbrennen, befinde es ſich im verborgenen Zuſtande; verſetze man ſie in Umſtände, welche dem Verbrennen günſtig ſind, ſo werde es ſichtbar, man ſpüre ſeine Wirkung und fühle ſeinen Einfluß.

Van Helmont wurde für einen Magier gehalten und von der Inquiſition gemartert. Dieſer große Mann ſoll in der Mitte des vorigen Jahrhunderts viele jener wichtigen Thatſachen erfunden haben, welche in den Schriften Prieſtley's und Lavoiſier's glänzen. Er belegte zuerſt jene Dünſte, welche der Luft, die wir athmen, ähnlich ſind, mit dem Namen Gas, und er erläuterte ſeine Theorie durch einige Phänomene aus der thieriſchen Oekono-

mie, z. B. die Erſtickung der Arbeiter in den Bergwerken, die durch Kohlendämpfe veranlaßten Unglücksfälle und die ſchädliche Luft, welche man in Kellern athmet, wo Flüſſigkeiten gähren. Er erklärt mehrere Krankheiten aus dieſem Prinzip und ſchreibt die Fortpflanzung epidemiſcher Krankheiten ſchädlichen Dünſten zu, womit die Atmoſphäre erfüllt ſey.

Wäre die Chemie in ihren Fortſchritten hier aufgehalten worden, ſo hätte ſie der Welt wenig genützt, da die ſchon gefundenen Thatſachen durch jeden neuen Theoretiker ſo verdreht wurden, daß ſie das Studium der Chemie nur unbefriedigend und dunkel machten; aber Lord Baco, deſſen umfaſſender Geiſt die großen Vortheile nicht verkannte, die für die ganze Welt aus dieſem Zweige der Phyſik hervorgehen würden, rieth, die Thatſachen zu ſammeln und ſie mit Vorſicht gegen einander zu halten, um die Urſachen und Umſtände zu entdecken, von welchen ſie abhingen. Nur ſo, ſagt er, kann ein befriedigendes Syſtem entſtehn. Werden die Verſuche von keiner Theorie geleitet, ſo ſind ſie ein blindes Herumtappen; Theorie ohne Verſuche aber iſt betrüglich und ungewiß. Dieſer ſcharfſinnige Phyſiker erreichte ſeinen Zweck; denn bald verbannte er völlig jene dunkle und ungereimte Phyſik, die auf bloße Muthmaßungen ſich gründete.

An demſelben Tage, am welchem Lord Baco ſtarb, wurde der berühmte Boyle geboren. Seine

Reichthümer ſetzten ihn in den Stand, den von Baco vorgeſchlagenen Weg mit Eifer zu betreten, und er war auch zu dieſem Geſchäfte vollkommen tüchtig. Er beſaß jenen durchdringenden Scharfblick, der in der Experimental-Phyſik dazu dient, die kürzeſten, einfachſten und nützlichſten Experimente an die Hand zu geben und aus anſcheinend höchſt einfachen und unbedeutenden Thatſachen die wichtigſten Wahrheiten herzuleiten.

Doch wurden die Fortſchritte der beſſern Chemie um dieſe Zeit ſehr dadurch aufgehalten, daß ihre Bearbeiter großentheils Aerzte waren; dieſe bethörte die Meinung, daß dieſe Wiſſenſchaft ihnen Mittel darbieten würde, ſowohl alle Functionen des menſchlichen Körpers, als auch das Entſtehen von Krankheiten und die Wirkungen der Arzneien zu erklären. Dieſe Begriffe hatten mit Paracelſus begonnen und wurden bald von Du Cheſne, Mayerne, Mynſicht, und De le Boc begünſtigt. Der menſchliche Körper war dem zuletzt genannten Arzte ein chemiſcher Apparat, in welchem das Herz durch die Gährungen des Blutes zur Thätigkeit angereizt wird. Aus der im Magen verdauten Nahrung ſteigen Dünſte auf, welche in das Gehirn dringen, das allen übrigen Organen des Körpers Lebensgeiſter zuſendet. Die Krankheiten rühren von Gährungen her, welche die Säfte verderben. Aus den Flüſſigkeiten, wenn ſie in einem Zuſtande von Aufbrauſen ſich befinden, geſchehen Nie-

derſchläge, Zerſetzungen und Abſchäumungen, ähnlich denen in einem Wein-Faſſe. Selbſt unſer großer Mayow, der eine Ahnung von den neuern Entdeckungen rückſichtlich des Sauerſtoff-Gas hatte, nahm an, daß brennbare Theilchen aus der Luft ſich in das Blut einſchlichen und mit den ſchwefeligen Elementen dieſer Flüſſigkeit in eine Art von lebendiger Verbrennung geriethen. Willis ſchuf ſich eine phyſiologiſche Hypotheſe, in welcher er annahm, daß eine beſtändige Entbindung feuriger Lebensgeiſter im Gehirn vor ſich gehe; — das Blut ſah er für eine gährende Flüſſigkeit, wie Bier, an; Krämpfe, glaubte er, entſtünden, indem Salz und Schwefel in dem Lebensgeiſte verpufften, und der Scorbut rühre von einem Zuſtande her, wo das Blut wie fader, ſchaler Wein ſey. Es ſcheint, als ob in dieſem Falle, ſo wie auch in jedem andern Zweige der Phyſik, der menſchliche Geiſt alle Abwege in dem Labyrinthe des Irrthums durchlaufen mußte, ehe er den einzigen zur Wahrheit führenden Weg finden konnte.

Jedoch erhoben ſich zu Ende des 17. Jahrhunderts viele Männer, die in der Chemie eine Menge von Entdeckungen machten, welche zur Verbeſſerung mehrerer nützlicher Künſte vieles beitrugen.

Lemery's ſehr vollſtändiger Curſus der practiſchen Chemie erſchien im J. 1675. Glauber's Werke waren ſchon ſeit 1651 bis 1661 zu verſchiednen Zeiten erſchienen, und jetzt kam ſeine Abhandlung über

phyſikaliſche Oefen zu Amſterdam heraus. Kunkel ſtarb 1702 in Schweden, nach einer mehr als 50 jährigen Praxis in der Chemie. Da er Oberaufſeher über mehrere Glas-Hütten war, ſo hatte er vortreffliche Gelegenheiten, in dieſer Hinſicht viele Verſuche anzuſtellen; und die, welche in Schmelz arbeiten, oder künſtliche Edelſteine verfertigen, ſagen, ſie könnten ſich auf Kunkel's Proceſſe und Beobachtungen mehr verlaſſen, als auf die irgend eines andern Schriftſtellers über dieſen Gegenſtand. Um jetzige Zeit nun wurden die chemiſchen Arbeiten dieſer und anderer großen Männer durch die Begründung von Geſellſchaften (an deren Spitze der große Newton ſtand) zur Beförderung der Phyſik in verſchiedenen Theilen von Europa ſehr unterſtützt. Dieſe Geſellſchaften führten durch öffentliche Bekanntmachung von Berichten und Abhandlungen die Wiſſenſchaft der Chemie um vieles ſchneller vorwärts. Die Arbeiten eines Neumann, Juncker, Geoffroy, Boerhaave, Black und mehrerer Anderer, verbunden mit der durch Bergmanns Beiſpiel ihnen dringend anempfohlenen mathematiſchen Genauigkeit, dienten jetzt großentheils demſelben Zwecke.

Der Akademiker Del Cimarto machte mehrere intereſſante Verſuche und einige merkwürdige Entdeckungen, in Bezug auf die Geſetze der Phänomene der Wärme. Homberg entdeckte die Boraxſäure und

den Pyrophorus. Geoffroy führte eine einfachere Weiſe ein, Arzneien zu bereiten und zuſammenzuſetzen, die der Heilkunſt große Dienſte geleiſtet hat. Hales ſtellte einige höchſt geiſtreiche Verſuche an, die Beſtandtheile der Luft zu analyſiren, und Black entdeckte bald darauf das kohlenſaure Gas, deſſen Eigenſchaften von Macbride noch mehr ins Licht geſtellt wurden. Den nächſten Schritt auf dieſer Bahn that Rutherford, indem er das Stickgas oder Azot, einen andern Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft, entdeckte, als endlich der unſterbliche Prieſtley aufſtand, der mit einem anſchauenden Genie ſeine phyſikaliſche Laufbahn betrat und mit ſo beiſpielloſem Glück darauf fortwandelte, daß er die höchſte Bewunderung der gelehrten Welt auf ſich zog. Unmöglich kann man ſeinen zahlreichen und nützlichen Entdeckungen hinlängliche Gerechtigkeit widerfahren laſſen. Ihm verdanken wir die neue Geſtaltung der ganzen chemiſchen Wiſſenſchaft durch die Entdeckung des Sauerſtoff-Gas, welches er dephlogiſtiſirte Luft nannte. Eine merkwürdige Thatſache iſt es, daß dieſe Entdeckung gleichzeitig durch einen andern auswärtigen Chemiker, Scheele, gemacht wurde, obgleich durch ein verſchiedenes Verfahren. Unter Prieſtley's zahlreichen Entdeckungen iſt die ſonderbarſte vielleicht die, daß die Pflanzen Lebensluft von ſich geben und fixe Luft einſaugen. Als er dieſe intereſſante und außerordentliche Thatſache der Königlichen Geſellſchaft mittheilte, antwor-

tete ihm der Präſident John Pringle in folgenden Ausdrücken: „Ihre Entdeckungen haben uns überzeugt, daß keine Pflanze umſonſt wächſt; ſondern daß von der Eiche im Forſte an bis zu dem Graſe auf dem Felde jede einzelne Pflanze zum Dienſte der Menſchheit da iſt; und wenn ſie ſich auch nicht immer durch eine arzneiliche Kraft auszeichnet, ſo bildet ſie doch einen Theil des Ganzen, welches unſere Atmoſphäre reinigt. In dieſem Stücke wirken der wohlriechende Roſenſtrauch und der giftige Nachtſchatten gemeinſchaftlich; auch iſt kein Kraut, kein Baum, wenn er auch in ſehr entfernten und unbevölkerten Regionen blühte, für uns ohne Nutzen, noch wir für ihn, wenn wir bedenken, wie fortwährend Winde ihnen die aus unſern Lungen kommende fixe Luft zuführen, während ſie uns Lebensluft herſchicken.“

Was an dem Charakter Prieſtley's beſonders erwähnt zu werden verdient, und was wegen ſeiner innigen Beziehung zur Verbeſſerung der Wiſſenſchaft hier bemerkt werden muß, iſt die außerordentliche Beſcheidenheit, mit der er immer von ſeinen Entdeckungen ſprach, und das ſichtbare Erſtaunen, womit er die Wichtigkeit betrachtete, die man ihren Reſultaten zuſchrieb. Andere verheimlichten ſorgfältig das Spiel des Zufalles bei ihren Entdeckungen; Prieſtley ſchien ihm lieber alles zuzuſchreiben. Er erzählt mit ſeltner Offenheit, wie oft ihm der Zufall günſtig war, ohne daß er es bemerkte, wie vielmal er

neue Subſtanzen bekam, ohne ſie zu erkennen; und nie verbirgt er die irrigen Anſichten, die ihn bisweilen leiteten, und die er nur durch die Erfahrung verbeſſerte. In der That, ſein großes chemiſches Werk enthält nicht eine Reihe von Theoremen, die von einander hergeleitet ſind, ſondern es beſteht in einer bloßen Erzählung ſeiner Gedanken, in aller Unordnung ihrer Aufeinanderfolge. Wir ſehen in ihm, ſo zu ſagen, einen Mann, der ſich in einer finſtern Nacht fortgreift; den ſchwächſten Licht-Schimmer benutzt; bisweilen durch falſche Meteore von ſeinem Wege abgelenkt wird, endlich aber in eine reiche und glänzende Region gelangt. So verhält es ſich eben mit Männern von Genie. Schon Newton hatte das Geheimniß enthüllt; denn als man ihn fragte, wie er zu ſeinen großen Entdeckungen gekommen wäre, gab er zur Antwort, durch langes, beharrliches und wiederholtes Nachdenken.

Die nächſte höchſt wichtige Entdeckung war die der Eigenſchaften des Waſſerſtoff-Gas, und der Zuſammenſetzung des Waſſers durch Cavendiſh. Dieſer Phyſiker, der von der Zeit an, wo er ſeine wiſſenſchaftliche Laufbahn begann, keine Minute ſeines Lebens verſchwendet, noch ſelbſt ein unnöthiges Wort geſprochen haben ſoll *), hatte ſchon im Jahr

*) Seine Dienerſchaft lernte durch Zeichen verſtehen, was er brauchte, und da er ihrer nur wenig bedurfte, ſo war dieſe Art von Wörterbuch eben nicht lang. Er hatte

1766, und noch ehe die feinern und genauern Entdeckungen Prieſtley's bekannt wurden, folgende Sätze behauptet und der Königlichen Societät mitgetheilt: Die Luft iſt kein Element, und es giebt mehrere von einander weſentlich verſchiedene Arten derſelben; in dieſer Mittheilung zeigte er die vorzüglichſten Eigenthümlichkeiten und Beſchaffenheiten der damals ſogenannten fixen Luft. Und wirklich können ſeine Abhandlungen als die Baſis der Forſchungen Prieſtley's angeſehen werden. Die auf dieſe folgende ebenfalls ſehr wichtige Entdeckung von Cavendiſh war die der Zuſammenſetzung der Salpeterſäure, von welcher die Chemiker vorher nur einige unſichere Muthmaßungen gehabt hatten. Zu dieſer Zeit entdeckte auch Berthollet die Zuſammenſetzung des Ammoniak und

immer nur Einen Anzug auf einmal, der zu beſtimmten Zeiten erneuert wurde und immer von dem nämlichen Tuch und der nämlichen Farbe war. Wenn er wegreiten wollte, ſo erwartete er, ſeine Stiefeln immer an der nämlichen Stelle und ſeine Reitgerte immer in einem und demſelben ſteckend zu finden. Ein Onkel hatte ihm ein bedeutendes Vermögen hinterlaſſen, allein er bekümmerte ſich ſo wenig um ſein Eigenthum, daß ſein Banquier eines Tages zu ihm kam und ihm ſagte, es hätten ſich 80000 Pfund angehäuft, und er könne nicht ohne Scham eine ſo große Summe als ein bloßes Depoſitum behalten, ohne Intereſſen dafür zu zahlen. Er legte eine große Bücherſammlung und ein ſehr reiches Naturalien-Cabinet zum öffentlichen Gebrauch an, aus welchen er dann Bücher und andere Dinge mit denſelben Formalitäten lieh als ein Fremder.

zeigte, daß es aus Waſſerſtoff und aus Stickſtoff beſtehe. Sämmtliche Entdeckungen Cavendiſh's ſind auf wenigen Seiten beſchrieben, allein ihr Werth muß nach dem Raume gemeſſen werden, welchen ſie in der Geſchichte einnehmen. Den Knoten zu löſen, welcher ſo viele verwickelte Phänomene zuſammenknüpft, ein Prinzip durch ſo viele Abwege und veränderte Geſtalten zu verfolgen und beſonders es ſo deutlich darzulegen, das, was Jahrhunderte lang den geſchickteſten Forſchern entgangen war, in wenig Minuten der Welt klar vor Augen zu ſtellen, das muß nicht nur ein aufs beſte geleitetes, ſondern auch ein ſehr emſiges Nachdenken zum Grunde haben.

Cavendiſh war, mit Einem Worte, ein redender Beweis für den Satz eines ſeiner berühmteſten Zeitgenoſſen, — daß Genie nichts anderes iſt, als eine ſehr große Fähigkeit zur Geduld. — Ein ſtreng wahrer Satz, ſobald man noch hinzufügt: wenn ſich die Geduld bei einem Manne von Talent findet.

Gleichzeitig mit Prieſtley lebte jener große Chemiker, — der unglückliche Lavoiſier, welcher die chemiſche Nomenclatur umſchuf, die ſich vor ihm in einem höchſt verworrenen Zuſtande befand. Seine vorzüglichſten Entdeckungen und Beiträge zur Chemie beſtehen darin, daß er bewies, die ſogenannte fixe Luft beſtehe aus Sauerſtoff und Kohlenſtoff; und dadurch, daß er die Aehnlichkeit der Reſultate der Verbrennung des Diamants und der Holzkohle darthat, bewies er die

wahrſcheinliche Identität dieſer beiden dem Anſchein nach ſo unähnlichen Körper. Er beſtimmte genau das Verhältniß der Beſtandtheile der Atmoſphäre und begründete die Theorieen der Verbrennung und der Säuerung, welche allgemein angenommen wurden, bis einige ſpätere Entdeckungen zeigten, daß ſie unzureichend und theilweis unrichtig wären. Die Anwendung dieſer und anderer bereits erwähnter Entdeckungen auf die nützlichen Künſte zu erwähnen, liegt uns hier nicht ob; wir werden ſie im Verlauf dieſes Werkes neben andern, ſpätern Urſprungs, mittheilen.

Auch Fourcroy lebte um dieſelbe Zeit; und obgleich ſein ausgebreiteter Ruf, den er ſich erwarb, hauptſächlich ſeinen glänzenden Talenten als öffentlicher Lehrer zukommt, ſo muß er doch auch unter den Entdeckern intereſſanter Thatſachen in der Chemie mit aufgeführt werden. Cavendiſh hatte gezeigt, daß die Verbrennung von Waſſerſtoff-Gas Waſſer erzeuge; allein das Waſſer, welches er erhielt, war immer mehr oder weniger mit Salpeterſäure vermengt, und dieß bot den Gegnern ſeiner Theorie einen Einwurf gegen dieſelbe dar, den ſie für entſcheidend hielten. Fourcroy erhielt reines Waſſer, weil er langſamer operirte, und er fand, daß die Säure von einem Antheil Stickſtoff (welcher immer dem Oxygen beigemengt iſt) herrühre, der mit dem Waſſerſtoff verbrennt, wenn die Verbrennung zu ſchnell geſchieht. Auch entdeckte er mehrere Verbindungen, die durch einen bloßen Schlag detoniren, und die

alle aus oxygenirter Salzſäure (nach der ältern Nomenclatur) und aus einem verbrennlichen Körper beſtehen.

Die Entdeckungen Prieſtley's in Betreff der Gaſe benutzend, ſah ſich Fourcroy im Stande, die Analyſe der Mineral-Waſſer mit neuer Gründlichkeit und Genauigkeit vorzunehmen. — Er ſtellte Verſuche mit dem Platinum an, gleichzeitig mit Tennant und Dr. Wollaſton, und machte einige Entdeckungen, die ihnen gemeinſam angehörten. Vorzüglich geſchickt war er in der Analyſe der Metalle; und als das Eigenthum der Kirchen in Frankreich während der Revolution eingezogen wurde, zeigte er, wie man das Kupfer der Glocken von dem Zinne ſcheiden könnte; auf dieſe Art wurde eine Legirung, die nur zu dem beſondern Zwecke, für welchen ſie beſtimmt war, taugte, den Künſtlern nutzbar gemacht. Auch begründete er die neuere und beſſere Art, vegetabiliſche Subſtanzen zu analyſiren, und war einer der erſten, die das Daſeyn von Eiweiß in ihnen entdeckten; und dadurch, daß er die relativ nährenden Eigenſchaften verſchiedener Vegetabilien ausmittelte, zeigte er, wie nützlich die Chemie ſelbſt der Staatsverwaltung werden könne. Seine Anwendung der chemiſchen Analyſis auf thieriſche Stoffe war nicht minder genau und wurde durch die Reſultate, welche ſie lieferte, nicht minder wichtig; beſonders war dieß der Fall in Betreff der genauern Kenntniß von der Zuſammenſetzung der Harn-Steine. Eine der merkwürdigſten Thatſachen, welche er entdeckte, bot ſich ihm im

J. 1786 auf dem Begräbnißplatze des Innocens zu Paris dar. Die franzöſiſche Regierung hatte beſchloſſen, dieſe Quelle der Verpeſtung zu verſtopfen, die ſeit langen Jahren die Leichname aus dem volkreichſten Theile der Hauptſtadt aufnahm, und befahl daher nicht nur, daß fortan Niemand mehr dahin begraben werden ſollte, ſondern auch, daß die bereits daſelbſt Beerdigten anders wohin gebracht werden ſollten. Als man ſich nun mit deren Entfernung beſchäftigte, fand man einen großen Theil derſelben in eine weiße, fettige und verbrennliche Subſtanz verwandelt, die ihren weſentlichen Eigenſchaften nach mit dem Wallrathe übereinkam. Eine vollſtändige Unterſuchung aller Umſtände und die Vergleichung mit einigen analogen Thatſachen zeigten, daß dieſe Veränderung in allen thieriſchen Theilen Statt finde, die an feuchten Orten vor dem Einfluſſe der Luft bewahrt ſind. Dieſe Entdeckung iſt ſchon mit Vortheil benutzt worden, indem man thieriſche Theile, die nicht zur Nahrung taugen, durch Kunſt in eine Subſtanz verwandelt, welche die herrlichſten Lichter giebt; ferner zeigt ſie, daß jede unſerer Beobachtungen, wenn auch dem Anſcheine nach noch ſo geringfügig, der Geſellſchaft nützlich werden kann.

Etwas ſpäter lebte Morveau, der große Reiniger der Spitäler, Schiffe und Gefängniſſe; Chaptal, der Beförderer und Hiſtoriker der Künſte in Frankreich; Lord Stanhope, der Erneuerer des Stereotypen-Drucks und Entdecker einer Metall-Legirung, aus welcher die

Platten zu dieſem Zweck gegoſſen werden, und noch mehrerer anderer nützlicher Verbeſſerungen in den Künſten; Tennant, welcher die wahre Natur des Diamants entdeckte; Wedgewood, der Erfinder und Verfertiger des engliſchen Porzellans; Dr. Franklin, der die Identität des Blitzes und des elektriſchen Fluidums auffand, und Dr. Watſon, der Freund der Wiſſenſchaften und der Hiſtoriker der Künſte in England.

Die Chemie verbeſſerte ſich jetzt zuſehends. In ganz England und auf dem Continente von Europa wurde dieſe Wiſſenſchaft von zahlloſen Verehrern, deren ſich täglich mehr fanden, eifrig ſtudirt. In Frankreich ſpornte die Revolution Tauſende zu chemiſchen Unternehmungen an, und dieſe Nation wurde für ihre Energie reichlich belohnt durch ihre vollen Magazine Runkelrüben-Zuckers und Salpeters, aus gewöhnlichem Miſt bereitet, durch die Cultur des Waids und die Erfindung und Verfertigung faſt aller Artikel des Luxus und des Bedürfniſſes, womit ſie früher vom Auslande verſorgt wurden. *)

*) In Nicholſon's Ueberſetzung von Fourcroy's Syſtem der Chemie, B. 1. S. 24. finden wir folgende intereſſante Stelle: „Die Annalen der franzöſiſchen Revolution werden der Welt ſagen, wie viel der Freiheits-Krieg den Erfindungen und Hülfsmitteln der Chemie verdankt. Frankreich, von mächtigen und zahlreichen Feinden bedrängt, von ihren koloſſalen Flotten zur See blokirt und aller Producte, welche ihm zu andern Zeiten der Handel verſchaffte, beraubt, fehlte es an Salpeter, an Kupfer, an

Die Chemiker der Franzoſen und anderer Natio- nen ſind jetzt ſo zahlreich, und ihre Anzahl nimmt täg-

Stahl, an Queckſilber, an Schwefel, an Leder und noch an einer Menge anderer Gegenſtände, die ſeine Bewoh- ner mehr oder minder nöthig brauchten. Die Waffen ſeiner zahlreichen und tapfern Vertheidiger konnten dieſe Bedürfniſſe nicht befriedigen, ja es fehlte den Soldaten ſelbſt an Mitteln, ſich ihren Feinden furchtbar zu machen. Sein an Producten ſo reicher Boden ſchien nicht darauf berechnet zu ſeyn, auch das darzubieten, was es ſich bisher durch ſeine Handels-Induſtrie aus fremden Ländern herbeigeholt hatte. Ohne den Genius der Chemie hätte ihm ein gänzlicher Mangel aller Vertheidigungs-Mittel gedroht. Eine thätige Verwaltung, gewohnt, jeden Wider- ſtand zu beſeitigen, weil ſie ſich der ganzen Macht des franzöſiſchen Volkes bewußt war und dieſelbe anzuwen- den verſtand, faßte die Hoffnung, in der Chemie zu fin- den, was die gewöhnlichen Manufacturen nicht liefern konn- ten, und was ihnen durch die Handelsſperre vorenthalten wurde. Sie berief die erleuchtetſten Chemiker zuſammen und geſtand ihnen ihre dringendſten und größten Bedürf- niſſe, ſo wie das Zutrauen, welches ſie in ihre Kenntniſſe ſetzte, und verlangte von ihnen Hülfe. Sie betrog ſich nicht in ihren Erwartungen: ihre Hoffnungen wurden ſchon vor der beſtimmten Zeit realiſirt! Wir ſahen, wie dieſe Verſammlung gelehrter Männer das ganze Frankreich belehrte, welche ungeheure Menge Salpeter die Natur in ſeinem Schooße niedergelegt habe; wir ſahen, wie im ganzen Lande Salpeter-Siedereien angelegt wurden, und wie alle Bürger um die Wette ſich beeiferten, dieſes Salz aufzuſuchen und auszuziehen. Bald wurden die Manu- facturen, die Zeughäuſer, die Häfen, die Feſtungen und die Armeen überreichlich mit dieſem Product verſehen, ſo daß nach mehrern Jahren des hartnäckigſten Krieges die großen Vorräthe davon bei weitem noch nicht verbraucht

lich ſo ſehr zu, daß die uns vorgeſteckten Grenzen zu eng ſind, um auch nur ihre Namen zu faſſen. Doch müſſen wir für die eines Rumford, Cadet, Vauquelin, Parmentier, Berthollet, Guadet, Arrago, Biot, Thenard, Caventou und Gay-Luſſac Raum finden, da die muſterhaften analytiſchen Forſchungen eines jeden derſelben ſo viel zur Beförderung der Chemie beigetragen haben. Blicken wir nach Rußland, ſo dürfen wir den Namen Kirchoff's nicht vergeſſen, welcher Stärke und

waren; und die Bewegung, in welche alles durch dieſe große Unternehmung verſetzt wurde, kann zwar wohl gehemmt, nie aber gänzlich unterbrochen werden. Dieſe berühmte Einrichtung wird nie zu Grunde gehn. Es iſt durch die Chemie bewieſen, daß nach einigen Jahren Ruhe die Erde in den Ställen, Vogelhäuſern, Kellern und überhaupt faſt überall, wo entweder Thiere gehalten, oder thieriſche und vegetabiliſche Subſtanzen aufbewahrt werden, wiederum mit Salpeter beladen ſeyn wird, und daß, wenn man die Extraction des Salzes von neuem mit gleicher Emſigkeit wie das vorige Mal und noch regelmäßiger und methodiſcher vornimmt, als in jenen ſchwierigen Zeiten geſchehen konnte, man eine noch größere Menge als damals erhalten wird. Hier hat alſo die Chemie eine unerſchöpfliche Quelle einer Subſtanz entdeckt, die für die Vertheidigung einer Nation ſo unentbehrlich und für viele Werkſtätte und Manufacturen ſo ſehr nützlich iſt. Derſelbe Mann gab auch eine Methode an, wie man dieſes Natur-Product, anſtatt, wie vorher, über einen Monat dazu zu brauchen, in wenig Stunden reinigen und ſo zur Zuſammenſetzung des Schießpulvers tauglich machen könnte, deſſen Bereitung auch zugleich minder langwierig und minder gefährlich gemacht wurde.

andere Subſtanzen in Zucker verwandelte; noch, wenn wir uns nach Schweden wenden, den eines Berzelius, der uns als ein chemiſches Meteor im Norden erſcheint, das ein glänzendes Licht über die ganze gelehrte Hemiſphäre verbreitet. Volta, Galvani und Morrichini in Italien haben Entdeckungen gemacht, die ihren Namen bei ihren Mitarbeitern im Felde der Phyſik bleibenden Ruhm zuſichern; während Hare und andere Amerikaner den Europäern bewieſen haben, daß, wenn der Baum der Wiſſenſchaft über das atlantiſche Meer verpflanzt wird, er in dem Boden von Columbia eben ſo feſte Wurzeln zu ſchlagen und eben ſo üppige Früchte zu tragen im Stande iſt, als in ſeinem Mutterlande.

Den brittiſchen Chemikern aber war es vorbehalten, jene Entdeckungen zu machen, die die menſchliche Glückſeligkeit und Bequemlichkeit im höchſten Grade befördert haben. Die Kraft, welche Watt und Bolton der Dampf-Maſchine gegeben haben, hat eine große Revolution in der Menge der in einer beſtimmten Zeit gelieferten Manufactur-Waaren und der aus den Eingeweiden der Erde gegrabenen Mineralien hervorgebracht.

In Aufzählung der brittiſchen Chemiker ſind wir gleich beſchränkt. Die Namen eines Higgins, Henry, Murray, Thomſon, Leslie, Brewſter, Jameſon, Ure, Nicholſon, Parkes, Brande, Wollaſton, Allen, Marcet, Pepys, Children, Dalton, Kirwan und der drei Davys ſind Jedem bekannt; aber ohne die wahrhaft glänzenden Entdeckungen des Vaters der Chemie in

England, Sir Humphry Davy's, Präſidenten der königlichen Geſellſchaft, würde dieſe Wiſſenſchaft in England vergleichungsweiſe nur unbedeutende Fortſchritte gemacht haben. Die Zerſetzung der Alkalien und Erden durch dieſen Phyſiker, und ſeine Entdeckungen von Subſtanzen, die den Chemikern und der übrigen Welt neu waren, haben ihm die Bewunderung jedes wiſſenſchaftlich gebildeten Mannes geſichert, während die Conſtruction ſeiner Sicherungs-Lampe, nach Principien, welche ihn die Anſtrengungen ſeines Geiſtes finden ließen, einen Schein wiſſenſchaftlicher Philanthropie, welche der Bergmann mit dankbarem Schweigen verehrt, den er durch ſie einem unzeitigen Tode entriß, um ihn ausgegoſſen hat.

Die Errichtung des königlichen Inſtituts und anderer chemiſcher, mineralogiſcher und geologiſcher Schulen durch ganz England hat die Verbreitung dieſer Wiſſenſchaft ſehr begünſtigt, und man ſchätzt dieſe Anſtalten in der That ſo hoch, daß die Chemie jetzt zu einem gewöhnlichen Gegenſtand der Erziehung geworden iſt. Man betrachtet ſie nicht mehr aus dem rein mediciniſchen Geſichts-Punkte, noch beſchränkt ſie ſich auf einige fruchtloſe Beſchäftigungen mit den Metallen; ſie will nicht länger die Leichtgläubigkeit der Unwiſſenden hintergehen, oder die Einfalt des Pöbels durch ihre Wunder in Erſtaunen ſetzen, ſondern ſie begnügt ſich damit, die Natur-Erſcheinungen nach geſunden phyſikaliſchen Principien zu erklären. Sie hat ſich aus der Schmach em-

vor gearbeitet, in welche die unverſtändliche Sprache der Alchemiſten ſie ſtürzte, indem ſie alle ihre Geheimniſſe in einer ſo deutlichen und ſo allgemein verſtändlichen Sprache enthüllt, als die Natur ihrer Gegenſtände und Operationen nur immer erlaubt.

Eintauſend Verſuche

aus der

Chemie und den nützlichen Künſten.

Erſtes Kapitel.

Bereitung von Metall-Legirungen.

Allgemeine Bemerkungen.

Wenn ſich ein Metall chemiſch mit einem andern Metalle verbindet, ſo daß es ſeine Eigenſchaften verändert, ſo heißt dieſe Verbindung eine Legirung. Im Allgemeinen beſitzen die Legirungen Eigenſchaften, die von denen der Metalle, welche die Verbindung eingehn, ſehr verſchieden ſind. In einigen Fällen ſind ſie ſpezifiſch ſchwerer, in andern ſchmelzbarer, dehnbarer und elaſtiſcher, oder ſie weichen in Farbe oder Feſtigkeit ab. Auch iſt eine Legirung oft helltönender, als jedes der Metalle, aus welchen ſie beſteht, an ſich.

Verſuche.

1.

Meſſing.

Man lege $4\frac{1}{2}$ Unzen*) Kupfer in einen Schmelztiegel, ſetze dieſen in einem Ofen dem Feuer aus, und wenn das Kupfer vollkommen geſchmolzen iſt, füge man $1\frac{1}{2}$ Unzen Zink hinzu. Die Metalle werden ſich verbinden und diejenige Legirung darſtellen, welche unter dem Namen Meſſing allgemein in Gebrauch iſt. Man formt es in eine Stange, oder giebt ihm irgend eine andere Geſtalt.

Bemerkungen. Dieſe Legirung, wie wohl bekannt iſt, widerſteht der Einwirkung der Atmoſphäre beſſer als reines Kupfer und wird daher zu manchen nützlichen Zwecken, wie zu mathematiſchen und chemiſchen Inſtrumenten u. ſ. w. verwendet, die, wenn man ſie nur aus Kupfer verfertigte, nie vor dem Anlaufen würden geſchützt werden können. Zu dem Meſſing, welches in die Form von Platten gebracht werden ſoll, aus welchen man hohle Gefäſſe und Ketten

*) Es iſt nöthig zu bemerken, daß die in dieſem ganzen Kapitel angegebenen Quantitäten für bloße Verſuche berechnet ſind. Wenn die hier beſchriebenen Verbindungen aber nach einem vergrößerten Maßſtabe dargeſtellt werden ſollen, ſo verſteht ſich von ſelbſt, daß auch die Quantitäten der einzelnen Dinge zunehmen müſſen; doch bleibt immer daſſelbe Verhältniß.

machen, oder die man zu Draht ausziehen will, bedienen ſich die Kupfer-Schmiede Galmey von der feinſten Sorte, anſtatt reinen Zinks, und in größerm Verhältniß, als zu gemeinem Meſſing. Altes Meſſing, das ſchon oft der Wirkung des Feuers ausgeſetzt geweſen iſt, giebt, mit Kupfer und Galmei vermiſcht, ein weit dehnbareres und zum Ausziehen in feinen Draht weit geſchickteres Meſſing, als ohnedieß; doch ſoll das deutſche Meſſing, zumal das nürnberger, wenn es zu Draht ausgezogen wird, jeder in England bereiteten Sorte zu Saiten für muſikaliſche Inſtrumente vorzuziehen ſeyn.

2.

Pinſchbeck.

Man lege in einen Schmelztiegel 5 Unzen reines Kupfer, und wenn es geſchmolzen iſt, ſo füge man eine Unze Zinn hinzu. Dieſe Metalle verbinden ſich zu einer Legirung, welche Pinſchbeck heißt und dem Golde der Juweliere nicht unähnlich iſt; man giebt ihm eine beliebige Form. Dieſe Legirung wird zu ſchlechter Juwelier-Arbeit genommen.

Bemerkung. Manche nehmen nur die Hälfte dieſer Menge Zink, und in dieſem Verhältniß läßt ſich die Legirung weit leichter verarbeiten, beſonders um Juwelier-Arbeiten daraus zu verfertigen.

3.

Prinz-Metall.

Man ſchmelze in einem Tiegel 4 Unzen Kupfer und ſetze, wenn es geſchmolzen iſt, 2 Unzen Zink hinzu; beide werden ſich verbinden und eine ſehr ſchöne und nützliche Legirung liefern, welche man Prinz Rupert's Metall nennt.

4.

Bronze.

Man ſchmelze in einem reinen Tiegel 7 Unzen reines Kupfer und ſchütte, nach dem Schmelzen desſelben, 3 Unzen Zink und 2 Unzen Zinn hinzu. Dieſe Metalle werden ſich verbinden und die Bronze liefern, eine Legirung, die wegen der Genauheit, mit welcher ſie Eindrücke von einer Form annimmt, in alten und neuen Zeiten allgemein zur Verfertigung von Büſten, Medaillen und Statuen verwendet worden iſt.

5.

Legirung zu Teleſkopen-Spiegeln.

Man ſchmelze 7 Unzen Kupfer, und wenn dieß geſchehn iſt, ſetze man 3 Unzen Zink und 4 Unzen Zinn hinzu. Dieſe Metalle verbinden ſich zu einer ſchönen Legirung, die einen ſtarken Glanz und eine hellgelbe Farbe beſitzt und ſich ſehr zu Teleſkopen-Spiegeln eignet. Hr. Mudge nahm nur Kupfer und

gekörntes Zinn, in dem Verhältniß von 2 Pfund zu 14½ Unzen.

Bemerkungen. Es giebt noch eine Legirung ſpäterer Entdeckung, welche man Petit-or nennt, und die als ein Surrogat des Goldes in den Künſten von ſehr ausgedehntem Gebrauch iſt. Sie beſitzt in einem gewiſſen Grade alle Eigenſchaften des Goldes, mit Ausnahme ſeiner Schwere. Sie nimmt die ſchönſte Politur an, läßt ſich weniger leicht aufkratzen als Gold, und obſchon ſie ſehr dehnbar iſt, ſo kann ſie doch äußerſt dauerhaft und elaſtiſch gemacht werden; man bedient ſich ihrer beſonders zu Uhr-Gehäuſen, Schnupftabaks-Doſen und allen übrigen Geräthſchaften, welche man ſonſt aus Gold verfertigt. Auch ein gewiſſer Hr. Mill hat die Verhältniſſe zu einer Legirung aufgefunden, die beträchtlichen Nutzen verſpricht. Sie gleicht an Farbe dem Juwelier-Golde und iſt faſt eben ſo ſchwer; ſie iſt hämmerbar, läuft nicht leicht an und iſt ſehr hart und klingend, will aber mit Sorgfalt verarbeitet ſeyn. Da die Unze nicht über 4 Schillinge koſtet, ſo wird ſie ohne Zweifel als ein Surrogat des Goldes in allgemeinen Gebrauch kommen, beſonders da ſie einer ausgezeichneten Politur fähig iſt. Ihr Erfinder hat ſie Aurum Millium genannt.

6.
Kanonen-Metall.

Man ſchmelze 9 Theile Kupfer und einen Theil Zinn zuſammen; die daraus hervorgehende Verbindung iſt diejenige, welcher man ſich zur Verfertigung von großem und kleinem Geſchütze, von Thür-Angeln u. ſ. w. bedient.

Bemerkungen. Die Ordonnanz-Stücken, welche die Belagerer von Prag führten, ſchmolzen durch das häufige Feuern förmlich zuſammen, weil das Gemiſch, aus welchem ſie beſtanden, viel Blei enthielt; ſie würden dem Zerſchmelzen weniger ausgeſetzt und daher vorzüglicher geweſen ſeyn, hätten ſie keins enthalten. Eine Miſchung von Kupfer und Zinn iſt dem reinen Kupfer vorzuziehn, nicht nur um Kanonen, ſondern auch um Statuen und dergleichen zu gießen. Denn reines Kupfer pflegt, während es in alle Theile der Form fließt, ſo viel von ſeiner Hitze zu verlieren, daß es zu früh erſtarrt.

7.
Schöne Legirung von Spießglanz und Kupfer.

Man lege in einen reinen Schmelztiegel Kupfer und Spießglanz, von jedem eine Unze, ſchmelze ſie bei ſtarker Hitze zuſammen und gieße die Legirung in eine Form. Die Verbindung wird ſehr hart ſeyn und eine ſchön violette Farbe beſitzen.

Bemerkung. Dieſe Legirung iſt noch zu keinem nützlichen Zwecke verwendet worden; da ſie aber, außer ihrer Farbe, vortreffliche Eigenſchaften beſitzt, ſo verdient ſie unſre Aufmerkſamkeit.

8.

Glocken-Metall.

Man ſchmelze 6 Theile Kupfer mit 2 Theilen Zinn zuſammen, ſo erhält man die unter dem Namen Glocken-Speiſe bekannte Verbindung. Dieſes Verhältniß hat ſich zur Verfertigung der Glocken durch ganz Europa und China als das beſte bewährt.

Bemerkungen. Die Vereinigung der beiden eben genannten Metalle giebt eine ſo vollkommene Verbindung, daß die ſpecifiſche Schwere der Legirung größer iſt als die beider Metalle einzeln; und es wiegen alſo zwei Kubik-Zolle Glocken-Metall mehr als zwei Kubik-Zolle Zinn oder Kupfer. Ein anderer merkwürdiger Umſtand bei der Vereinigung jener Metalle nach obigem Verhältniß iſt der, daß, obſchon das Zinn nur $\frac{1}{3}$ beträgt, es doch ſo viel Einfluß über das Kupfer ausübt, um die Farbe des Kupfers ganz zu vertilgen und der Legirung eine ſeiner eigenen faſt gleiche Farbe mitzutheilen. Manche Glocken enthalten 10 Theile Kupfer auf 2 Theile Zinn. Im Allgemeinen iſt zu bemerken, daß man zur Verfertigung der Kirchen-Glocken das Zinn in ge-

ringerm Verhältniſſe zuſetzt, als zu der der Uhr-Glocken, und daß man zu den Glocken der Repetir-Uhren und zu andern kleinen Glocken etwas Zink nimmt.

9.

Metall der engliſchen Silber-Münzen.

Man lege 15 Drachmen reines Silber und eine Drachme Kupfer in einen Tiegel und verbinde ſie durch Schmelzung.

Bemerkungen. Dieß iſt die Legirung, aus der in der Münze das Silber-Geld geprägt wird. Sie iſt härter und dauerhafter als reines Silber, ohne daß der Glanz deſſelben im geringſten beeinträchtigt wird.

10.

Metall der engliſchen Gold-Münzen.

Man lege 1 Drachme Kupfer in einen reinen Schmelztiegel, und wenn es fließt, ſetze man 11 Drachmen reines Gold zu. Beide Metalle verbinden ſich und liefern die 22 Karat feine Legirung des Goldes mit dem Kupfer.

Bemerkungen. Die Güte dieſer Legirung hängt von den relativen Mengen der dazu verwendeten Metalle ab; ſie heißt 22 Karat fein, weil 22 Theile Gold 2 Theile Kupfer enthalten, oder wie hier, 11 Drachmen Gold eine Drachme Kupfer,

welches Verhältniß das nämliche iſt. Die Legirung iſt härter als reines Gold und wird daher durch Reibung in den Taſchen nicht ſo leicht abgetragen. Das Gold verliert durch den Zuſatz des Kupfers nach dieſem Verhältniſſe wenig von ſeiner Farbe. Das Gold der Juweliere enthält immer die Hälfte Kupfer.

11.

Legirung von Blei und Zinn;

härter als Blei und als Zinn.

Man ſchmelze 6 Drachmen Zinn und 2 Drachmen Blei in einem Tiegel zuſammen. Die Legirung beſitzt größere Härte und Schwere als die Metalle, aus welchen ſie beſteht.

Bemerkung. Es iſt allerdings merkwürdig, daß das Zinn durch ein weicheres Metall, wie das Blei, härter wird.

12.

Legirung von Kupfer und Zinn,

ſpezifiſch ſchwerer als jedes der beiden Metalle an ſich.

Man verſchaffe ſich eine Form und gieße in ihr 2 Kugeln reines Kupfer und zwei Kugeln reines Zinn. Nun lege man die kupfernen Kugeln in einen Schmelztiegel, und wenn ſie fließen, trage man die zinnernen auch ein. Wenn beide mit einander verſchmolzen ſind und ſich gehörig verbunden

haben, gieße man die Legirung wieder in die Form. Anſtatt 4 Kugeln, wird man nur 3 daraus erhalten.

Bemerkung. Hier iſt die Quantität des Metalls genau dieſelbe wie vorher, aber die Legirung iſt einer größern Verdichtung fähig als die Metalle jedes für ſich.

13.

Legirung von Kupfer und Zink,

von geringerm Umfange als die ſie zuſammenſetzenden Metalle.

Man ſchmelze 8 Drachmen Kupfer und 6 Drachmen Zink zuſammen, (nachdem man zuvor den Umfang eines jeden durch die Menge von Waſſer, die es in einem Gefäße aus der Stelle drückt, bemerkt hat) und gieße die Verbinduug in eine Form. Man wird finden, daß die Legirung, obgleich ſie immer noch 14 Drachmen wiegt, an Umfange beträchtlich abgenommen hat, im Vergleiche mit dem Umfange beider Metalle einzeln.

Bemerkungen. Dieſe Verminderung des Umfangs iſt die Folge einer innigen Vereinigung der Theilchen beider Metalle. Die Legirung iſt eine Art von Meſſing; denn die obigen Verhältniſſe ſind nicht die einzigen, nach welchen man dieſe Metalle zur Bereitung des Meſſings einander zuſetzt, ſondern ſie

weichen je nach dem Zwecke, zu welchem die Legirung dienen ſoll, ab.

14.
Die Dehnbarkeit des Goldes wird durch Spießglanz zerſtört.

Einer beliebigen Menge Gold von 2 bis 16 Drachmen ſetze man einen einzigen von Spießglanz zu, während ſich das Gold im Fluſſe befindet. Nach dem Erkalten iſt es unmöglich, das Gold zu Draht zu ziehn, da ſeine Dehnbarkeit durch die Verbindung mit dem Spießglanze völlig aufgehoben iſt.

Bemerkung. Der Einfluß des Spießglanzes auf das Gold iſt ſo groß, daß, wenn zwei Schmelztiegel in einem Ofen ſtehen, deren einer Spießglanz, der andere Gold enthält, der Dampf, welcher unmerklich aus dem ſchmelzenden Spießglanze aufſteigt, die Dehnbarkeit des Goldes völlig zerſtört.

15.
Die Dehnbarkeit des Goldes wird auch durch Wißmuth zerſtört.

Wenn die geringſte Menge Wißmuth in einen Tiegel geworfen wird, der ſchmelzendes Gold enthält, ſo kann das Golo nach dem Erkalten nicht zu Draht ausgezogen, noch zu Blättchen geſchlagen werden.

Bemerkung. Einen ähnlichen Einfluß wie im vorigen Verſuche (wo das Gold durch Schmel-

zung neben Spieſsglanz brüchig wurde) übt auch Wiſsmuth unter ähnlichen Umſtänden auf das Gold aus.

16.

Metall der Königin.

Man ſchmelze 4½ Unzen Zinn, 1½ Unze Wiſsmuth, ½ Unze Spieſsglanz und eben ſo viel Blei zuſammen, ſo erhält man eine ſehr gute Legirung: ſie heiſst Metall der Königin, und man bedient ſich derſelben, um Theekeſſel und andere Gefäſse daraus zu verfertigen, die als ſilberne erſcheinen ſollen. Sie behalten ihren Glanz bis zuletzt.

Bemerkung. Ein ſehr ſchönes, wie Silber ausſehendes Metall ſoll aus 100 Theilen Zinn, 8 Theilen Spieſsglanz-König, einem Theile Wiſsmuth und 4 Theilen Kupfer beſtehen.

17.

Tomback.

Man thue 5½ Unzen Kupfer in einen Tiegel und ſetze, wenn es ſchmilzt, ½ Unze Zink zu; dieſe Metalle verbinden ſich und liefern den ſogenannten Tomback, der eine röthliche Farbe, mehr Glanz und auch mehr Dauerhaftigkeit beſitzt als Kupfer, — d. h. die Atmoſphäre wirkt nicht ſo leicht auf ihn ein.

Bemerkung. Wenn Kupfer mit Arſenik verbunden wird, dadurch daß man beide in einem verſchloſſenen Tiegel zuſammenſchmelzt, während man ſie an der Oberfläche mit Kochſalz bedeckt, um Oxydation zu verhüten, ſo erhält man eine weiße, ſpröde Legirung, welche weißer Tomback genannt worden iſt.

18.

Pewter.

Man ſchmelze in einem Tiegel 3½ Pfund Zinn und trage, wenn es fließt, 8 Unzen Blei, 3 Unzen Kupfer und 1 Unze Zink ein. Die Verbindung dieſer Metalle giebt eine Legirung, welche ſehr dauerhaft, ſehr dehnbar und auch beträchtlich glänzend iſt. Man kennt ſie unter dem Namen Pewter.

Bemerkung. Die beſte Sorte deſſelben ſoll aus 17 Theilen Spießglanz-König auf 100 Theile Zinn beſtehen.

19.

Compoſition der Statuen der Alten.

Nach Plinius wurde das Metall, deſſen ſich die Römer zu ihren Statuen und zu den Platten bedienten, auf welche ſie Inſchriften gruben, auf folgende Weiſe bereitet. Sie ſchmolzen zuerſt eine gewiſſe Menge Kupfer; in das geſchmolzene Kupfer trugen ſie den dritten Theil ſeines Gewichts altes

Kupfer, das lange im Gebrauche geweſen war, und auf jede hundert Pfund dieſer Miſchung nun nahmen ſie 12 ½ Pfund einer aus Blei und Zinn zu gleichen Theilen beſtehenden Miſchung.

20.

Legirung zu Flöten-Klappen.

Man ſchmelze in einem Tiegel 4 Unzen Blei und 2 Unzen Spießglanz und gieße ſie in eine Stange. Dieſe Legirung beſitzt beträchtliche Härte und Glanz und wird in Flöten-Fabriken (nachdem auf einer Drehbank kleine Knöpfe daraus gedreht worden ſind) gebraucht, um Klappen auf die Löcher der Flöten zu verfertigen.

21.

Legirung zum Löthen.

Man bringe 2 Unzen Blei in einen Tiegel und ſetze ihm nach dem Schmelzen eine Unze Zinn zu. Dieſe Legirung führt allgemein den Namen Loth. Wird ſie durch ein heißes Eiſen erhitzt und auf verzinntes Eiſen gebracht, das zuvor mit gepulvertem Harz beſtreut worden iſt, ſo wirkt ſie wie ein Kitt oder Loth; auch bedient man ſich ihrer, um bleierne Röhren und dergl. zu verbinden.

22.

Nützliche Legirung von Gold und Platin.

Man lege in einen reinen Schmelztiegel 7½ Drachmen reines Gold und werfe, wenn es vollkom-

men fließt, ½ Drachme Platin hinein. Beide Metalle verbinden ſich innig und geben eine Legirung, die weißer als reines Gold, aber höchſt dehnbar und elaſtiſch iſt; auch iſt ſie dauerhafter als reines Gold oder Juwelier-Gold, doch leichter ſchmelzbar als jenes Metall.

Bemerkungen. Dieſe vortrefflichen Eigenſchaften müſſen genannte Legirung den Metall-Arbeitern zu einem höchſt intereſſanten Gegenſtande machen; denn Federn daraus gemacht, in Fällen wo Stahl nicht anwendbar iſt, werden außerordentlich vortheilhaft ſeyn.

Es iſt ein merkwürdiger Umſtand, daß dieſe Legirung in Salpeter-Säure auflöslich iſt, da doch weder Gold, noch Platin einzeln von ihr aufgelöſt werden. Merkwürdig iſt es auch, daß ſie faſt ganz die Platin-Farbe hat, ſelbſt wenn nur Ein Theil dieſes Metalls auf 11 Theile Gold genommen wird.

Legirungen von Stahl mit andern Metallen.

Die Herren Stodart und Faraday ſind ſo glücklich geweſen, einige ſehr nützliche Legirungen von Stahl mit andern Metallen darzuſtellen; von dieſen ſind die 6 folgenden, nebſt den dazu gehörigen Bemerkungen, am meiſten werth von uns beachtet zu werden.

23.

Legirung von Stahl mit Platin.

Die Legirungen von Stahl und Platin geſchehen, wenn beide geſchmolzen ſind, in jedem verſuchten Verhältniſſe höchſt vollkommen. Gleiche Theile, dem Gewichte nach, liefern eine ſchöne Legirung, die eine feine Politur annimmt und nicht blind wird; die Farbe derſelben iſt die ſchönſte, welche man ſich zu einem Spiegel wünſchen kann. Das ſpezifiſche Gewicht dieſer herrlichen Verbindung beträgt 9,862.

90 Theile Platin und 20 Stahl geben ebenfalls eine vollkommene Legirung, die nicht blind wird; ihre ſpezifiſche Schwere iſt 15,88. Beide ſind hämmerbar, jedoch bis jetzt noch zu keinem ſpezifiſchen Zwecke verwendet worden.

10 Theile Platin auf 80 Theile Stahl gaben eine vortreffliche Legirung. Sie wurde geſchliffen und höchſt fein polirt, um als Spiegel verſucht zu werden; eine ſchöne Damaſcirung macht ſie jedoch ganz ungeſchickt zu dieſem Zwecke.

Bemerkungen. Ungeachtet der Schwierigkeit, mit welcher Platin ſchmilzt, fließt es doch merkwürdigerweiſe, in Berührung mit Stahl, ſchon bei einer Temperatur, die auf das letztere Metall noch keinen Einfluß äußert. Die Verhältniſſe des Platins, welche den Stahl zu Schneide-Inſtrumenten tüchtiger zu machen ſcheinen, betragen 1 bis 3 p. C. Noch

ſind wir nicht im Stande, aus Erfahrung genau das Verhältniß anzugeben, das die möglichſt beſte Legirung dieſer Metalle liefert; doch wird 1, 5 p. C. wahrſcheinlich wohl das beſte ſeyn. Als 10 Theile Platin mit 80 Theilen Stahl verbunden wurden, in der Abſicht einen Spiegel daraus zu verfertigen, wurde auch zugleich Nickel und Stahl nach demſelben Verhältniſſe verſucht; doch hatte auch dieſe Verbindung eine Damaſcirung und entſprach ſonach ihrem Zwecke nicht. Merkwürdig iſt der Unterſchied zwiſchen dieſen beiden Legirungen, hinſichtlich ihres Verhaltens zum Sauerſtoffe. Die aus Platin und Stahl zeigte, nachdem ſie mehrere Monate gelegen hatte, keinen Fleck auf ihrer Oberfläche, während die nickelhaltige mit Roſt überzogen war, und beide waren doch unter ganz gleichen Umſtänden der Atmoſphäre ausgeſetzt worden.

24.

Legirung von Stahl und Rhodium.

Wir haben das Rhodium in dem Verhältniſſe von 1 zu 2 p. C. verſucht. Die ſchätzbaren Eigenſchaften der Rhodium-Legirungen ſind Härte, bei hinreichender Dehnbarkeit, ohne Riſſe zu bekommen, wenn man ſie ſchmiedet oder härtet. Dieſe Härte iſt ſo bedeutend, daß einige aus dieſer Legirung verfertigte Schneide-Inſtrumente, um gehärtet zu werden, eine, volle 30° F. höhere Temperatur erforderten als

Wootz, und doch braucht der Wootz ſchon volle 40° mehr als der beſte engliſche Gußſtahl.

Bemerkungen. Die Legirungen von Stahl mit Rhodium werden ebenfalls ſehr werthvoll ſeyn; doch muß nothwendig die Seltenheit des letztern Metalls ihrer allgemeinern Verbreitung im Wege ſtehn.

25.

Merkwürdige Legirungen von Silber und Stahl.

Wenn Stahl und Silber eine Zeit lang mit einander geſchmolzen werden, ſo erhält man eine Legirung, die ganz vollkommen zu ſeyn ſcheint, ſolange die Metalle flüſſig ſind, aus welcher ſich aber, wenn ſie kalt und feſt wird, Kügelchen reinen Silbers hervordrängen und an der Oberfläche des Kegels erſcheinen. Wird eine ſolche Legirung in eine Stange geſchmiedet, und läßt man verdünnte Schwefelſäure auf ſie einwirken, ſo erſcheint das Silber nicht in Verbindung mit dem Stahle, ſondern in durch die Maſſe verbreiteten Fäden, ſo daß das Ganze wie ein Bündel Silber- und Stahl-Faſern ausſieht, als wären beide Metalle zuſammengeſchweißt worden. Dieſes Erſcheinen der Silber-Faſern nimmt ſich ſehr gut aus; ſie ſind bisweilen $\frac{1}{8}$ Zoll lang und führten auf die Idee, als erhielte durch ſie der Stahl mechaniſche Dichtigkeit, wo es auf eine vollkommene Schneide nicht ankäme.

Bemerkungen. Wenn Silber und Stahl ſehr lange mit einander in vollkommenem Fluſſe geweſen ſind, da ſind die Seiten des Schmelztiegels, und oft auch der Deckel, mit einem feinen und ſchönen Thau kleiner Silber-Kügelchen bedeckt; dieß kann man nach Belieben bewirken. Anfangs konnten wir durch chemiſche Mittel kein Silber in dieſen Kegeln entdecken; und da wir doch fanden, daß ſich der Stahl durchaus verbeſſert hatte, ſo waren wir geneigt, ſeine Vortrefflichkeit einer Einwirkung des Silbers, oder einem zu geringen Silber-Gehalte zuzuſchreiben, als daß er durch Reagentien ausgemittelt werden könnte. Bei ſpätern Verſuchen indeß vermochten wir das Silber zu entdecken, ſelbſt wenn es nur zu $\frac{1}{5}$ p. C. vorhanden war.

Bei Darſtellung der Silber-Legirungen wurde zuerſt ein Theil Silber auf 160 Theile Stahl verſucht; ſämmtliche ſo erhaltene Kegel beſtanden aus Stahl- und Silber-Fibern und gaben beim Erſtarren ebenfalls das Silber in Kügelchen von ſich, die an der Oberfläche des geſchmolzenen Kegels hafteten; einige ließen unter dem Hammer noch mehr Silber-Kügelchen fahren. Wenn die kleinen Stangen in dieſem Zuſtande mechaniſcher Miſchung einer feuchten Atmoſphäre ausgeſetzt wurden, ſo geriethen ſie offenbar in Galvaniſche Thätigkeit, und hieraus glauben wir die ſchnelle Zerſtörung des Metalls durch Oxydation erklären zu dürfen, da eine ſolche zerſtörende

Wirkung nicht wahrgenommen wird, wenn beide Metalle chemiſch verbunden ſind. Aus dieſen Reſultaten ging die Nothwendigkeit hervor, die Quantität des Silbers zu vermindern, und es wurde daher ein Theil Silber auf 100 Theile Stahl verſucht; auch hier gab es Faſern und Kügelchen in Ueberfluß. Bei ½ p. C. nahmen die Fibern zwar ab, waren aber doch noch gegenwärtig, ja ſie ließen ſich bei ¼ p. C. noch nachweiſen.

26.

Nützliche Legirung von Silber und Stahl.

Als ein Theil Silber mit 500 Theilen Stahl gehörig geſchmolzen wurde, kam ein ſehr ſchöner Kegel zum Vorſchein. Es erſchien kein Silber an ſeiner Oberfläche, und wenn er geſchmiedet und mit einer Säure behandelt wurde, ſahe man keine Fibern, obgleich die Unterſuchung mit einem ſehr ſtark vergrößernden Glaſe angeſtellt wurde. Die Probe ließ ſich vortrefflich ſchmieden, ſo hart ſie auch war, und hatte in jeder Hinſicht das beſte Anſehn. Eine ſorgfältige Unterſuchung ließ in jedem Theile der Stange Silber finden. Dieſe Legirung beſitzt entſchiedene Vorzüge vor dem beſten Stahle, die unfehlbar von ſeiner Verbindung mit einem geringen Antheile Silber herrühren. Sie iſt zu wiederholten Malen gemacht worden, und immer mit demſelben Erfolge. Es ſind aus ihr verſchiedene ſchneidende Inſtrumente von der beſten Qualität verfertigt worden.

Bemerkung. Dieſe Legirung ſteht vielleicht nur der von Stahl mit Rhodium nach und kann mit geringen Koſten dargeſtellt werden; der Preis des Silbers iſt bei einem ſo geringen Verhältniſſe nicht der Erwähnung werth, und ſie wird wahrſcheinlich in den Künſten manchen wichtigen Zweck erreichen helfen.

27.

Wooz.

Reiner Stahl in kleinen Stücken wurde lange Zeit heftig erhitzt und ſtellte eine höchſt cryſtalliniſche Kohlenſtoff Verbindung dar. Dieſe wurde zerbrochen, in einem Mörſer zu Pulver gerieben, mit reiner Alaun Erde vermiſcht und nun in einem verdeckten Tiegel ziemlich lange einem ſtarken Feuer ausgeſetzt. Das Reſultat davon war eine brüchige Legirung von weißer Farbe und und eutlich körnigem Gewebe. (Alumium-Legirung.) Wurden 700 Gran guter Stahl, und 40 Gran von der Alumium-Legirung zuſammengeſchmolzen, ſo erhielten wir einen gut hämmerbaren Kegel, der, zu einer Stange geſchmiedet und polirt, nach Anwendung verdünnter Schwefelſäure die ſchöne Damaſcirung blicken ließ, welche dem Wooz eigenthümlich iſt, und welche er, ſelbſt nach wiederholten Schmelzungen, behält. Eine andere Probe aus 500 Gran des nämlichen Stahls und 67 der Alumium-Legirung, beſaß alle höchſt ſchätzbare Eigenſchaften des beſten Wooz von Bombay.

28.

Nachahmung von Meteor-Eiſen.

Um das ſibiriſche Meteor-Eiſen nachzubilden, ſchmolzen die Herren Stodart und Faraday einige Hufeiſen-Nägel mit 10 p. C. Nickel zuſammen. Die Metalle fanden ſich vollſtändig verbunden, und nach dem Poliren hatte die Legirung einen Anſtrich von Gelb. Sie roſtete in einer feuchten Atmoſphäre weniger leicht als reines Eiſen; ſonderbar genug aber beſchleunigte dieſelbe Menge Nickel, mit Stahl verbunden, das Roſten deſſelben, anſtatt es zu verhindern.

29.

Buchdrucker-Typen.

Man thue in einen Schmelztiegel 5 Unzen Blei, und wenn ſie ſchmelzen, ſchütte man eine Unze Spießglanz hinzu; in ſolchem Verhältniſſe bilden dieſe Metalle jene Legirung, aus welcher die gemeinen Buchdrucker-Typen verfertigt werden. Der Spießglanz giebt dem Blei Härte, ohne welche die Typen unter der Drucker-Preſſe bald abgenutzt ſeyn würden.

30.

Legirung zu kleinen Typen und Stereotypen-Platten.

Man ſchmelze 4½ Unzen Blei und ſchütte ſodann noch eine Unze Spießglanz und ½ Unze Wißmuth in den Tiegel nach; die Metalle werden ſich verbinden

und eine Legirung darſtellen, welche die beſondere Ei- ſchaft hat, ſich auszudehnen, indem ſie erkaltet; ſie iſt daher zur Verfertigung kleiner Typen wohl geeignet (zumal wenn viele, Behufs der Stereotypen-Platten, zuſammengegoſſen werden ſollen), da die ganze Form durch die Legirung genau ausgefüllt wird, und alſo die Lettern keine Verunſtaltung erleiden können. Wollte man aber ein Metall, oder eine Legirung dazu neh- men, die ſich beim Erkalten zuſammenzöge, ſo würde man ein ganz anderes Reſultat erhalten.

Bemerkung. Die Eigenthümer verſchiedener Gießereien bedienen ſich verſchiedener Compoſitionen zu den Stereotypen-Platten. Einige nehmen 8 Theile Blei, 2 Spießglanz und $\frac{1}{8}$ Zinn zu ihrer Legirung.

31.

Sehr ſchmelzbare Legirung.

Man ſchütte in einen Tiegel 4 Unzen Wißmuth und trage, wenn er ſich im Zuſtande der Schmelzung befindet, $2\frac{1}{2}$ Unzen Blei und $1\frac{1}{2}$ Unzen Zinn ein; dieß giebt eine Legirung, die bei der Temperatur des ſiedenden Waſſers ſchmelzbar iſt; die Entdeckung der- ſelben ſchreibt man Sir Iſaac Newton zu. Man formire dieſe Legirung in Stangen und übergebe ſie einem Silber-Arbeiter, um $\frac{1}{2}$ Dutzend Theelöffel dar- aus zu verfertigen. Einen derſelben lege man einem Fremden vor, um ſeinen Thee damit umzurühren, ſo wie er eben aus dem Thee-Behälter gegoſſen wor-

den iſt; er wird nicht wenig erſtaunt ſeyn, zu ſehn, wie der Löffel in der Thee-Taſſe zerſchmilzt.

Bemerkung. Die Schmelzbarkeit dieſer Legirung iſt allerdings in Erſtaunen ſetzend, denn die Temperaturen, in welchen jedes einzelne der ſie zuſammenſetzenden Metalle ſchmilzt, ſind doppelt ſo hoch als die des ſiedenden Waſſers. Wißmuth ſchmilzt bei 476°, Blei bei 612°, und Zinn bei 442°; während Waſſer bei 212° ſiedet.

32.

Man ſchmelze eine Unze Zink, eine Unze Wißmuth und eine Unze Blei zuſammen, ſo erhält man eine ebenfalls höchſt ſchmelzbare Legirung (obgleich jedes Metall einzeln beträchtliche Hitze erfordert, um geſchmolzen zu werden), die ſelbſt ſchon in mäßig heißem Waſſer zerfließt; — dieſe Legirung ſoll über der Flamme eines Lichts ſogar auf einem Stück Papier flüſſig bleiben.

Bemerkungen. Setzt man dieſer Compoſition noch ein wenig Queckſilber zu, ſo dient ſie zur Ausſpritzung der Gefäße mancherlei anatomiſcher Präparate, ſo wie auch dazu, ſich richtige Abdrücke der oder jener Höhlen des Körpers, z. B. der des Ohres, zu verſchaffen. Das thieriſche Gewebe kann ſodann durch eine Auflöſung von Kali in Waſſer zerfreſſen und entfernt werden, und man hat nun den Metall-Guß iſolirt.

Amalgame.

Amalgamation heißt die Verbindung von Queckſilber mit einem andern Metalle. Von jeher hat dieſe Verbindung die Benennung eines Amalgams geführt, obſchon ſie eigentlich eine Legirung iſt. Die allgemeinſte Art, wie man Queckſilber mit Metallen verbindet, iſt die durch Hitze. Die Amalgame mancher Metalle laſſen ſich jedoch durch bloßes Zuſammenreiben derſelben mit Queckſilber in einem Mörſer darſtellen.

33.

Gold- oder Silber-Amalgam.

Man lege ein Gold-Plättchen in die flache Hand und gieße darauf ein Kügelchen Queckſilber. Man wird ſehen, wie letzteres von dem Golde eingeſogen wird, oder ſich damit verbindet, gerade ſo wie Zucker oder Tafel-Salz ſich mit Waſſer vermiſcht.

Bemerkungen. Perſonen, die Queckſilber-Präparate innerlich genommen haben, werden faſt immer bemerken, wie ſchnell das Queckſilber durch ihre Haut-Poren ſchwitzt und ſich an das Gold ihrer Uhren, Ringe, Hemden-Knöpfe oder Ohr-Behänge heftet und dieſe mit weißer Farbe überzieht. Wird ein Goldſtück, ſelbſt von der Dicke einer Guinee, mit Queckſilber gerieben, ſo wird es bald davon

durchdrungen und ſo zerbrechlich, daß man es leicht zwiſchen den Fingern zerbröckeln kann.

Dieſe Eigenſchaft des Queckſilbers, ſich mit Gold und Silber zu verbinden, hat es den Spaniern in Amerika ſo nutzbar gemacht. Sie verwandeln die Erden oder Steine, welche Gold oder Silber im metalliſchen Zuſtande enthalten, in ein ſehr feines Pulver; dieſes Pulver vermengen ſie mit Queckſilber; und da letzteres die Eigenſchaft beſitzt, jedes Theilchen dieſer köſtlichen Metalle aufzunehmen, ohne der Vereinigung mit Erdtheilchen fähig zu ſeyn, ſo zieht es die Metalle aus der größten Menge Erde aus. Das Queckſilber, das entweder Gold, oder Silber, oder eine Miſchung von beiden in ſich aufgenommen hat, wird durch Verdunſtung wieder davon getrennt; das Queckſilber geht in Dampfgeſtalt davon, und das edle Metall bleibt im Gefäße zurück.

34.

Man thue 2 Drachmen Queckſilber in einen Schmelztiegel und erhitze ihn, bis man Dämpfe daraus aufſteigen ſieht; nun ſchütte man eine Drachme Gold oder Silber in den Tiegel, und rühre das Ganze mit einem eiſernen Stäbchen um: ſobald man ſieht, daß das Gold oder das Silber geſchmolzen iſt, iſt das Amalgam fertig, welches man in ein Becken mit kaltem Waſſer ſchüttet; nach dem Verkühlen gießt man das Waſſer ab und ſammelt das Amalgam, das in einer

gelblichen, wie Silber glänzenden Maſſe etwa von der Conſiſtenz weicher Butter beſteht. Nachdem dieſes wiederholt mit Salz-Waſſer entweder in einem Mörſer gerieben, oder in einer Flaſche geſchüttelt worden iſt (ſo lange bis das Waſſer nicht mehr ſchmutzig abläuft), taugt es zum Gebrauche und kann lange Zeit in einer verſtopften Flaſche ohne Nachtheil aufbewahrt werden.

Bemerkungen. Es iſt durchaus nöthig, daß die Materialien zu dieſem Amalgam, vorzüglich das Queckſilber, vollkommen rein ſeyen, da der kleinſte Antheil Blei oder Wißmuth die Schönheit der Vergoldung (wenn das Amalgam zu dieſem Zweck beſtimmt iſt) dadurch, daß er die Farbe des Goldes verſchlechtert und ſchwarze Flecken hervorbringt, ſehr beeinträchtigen würde. Man ſollte daher nur ſolches Queckſilber nehmen, das aus dem rothen Queckſilber-Oxyd (rothen Präzipitat) entweder allein, oder nach Vermengung von etwas Kohlenpulver deſtillirt worden iſt. Was verſilbert oder vergoldet werden ſoll (z. B. Kupfer), muß zuerſt völlig gereinigt, dann mit dem Amalgam gerieben und hierauf einer Hitze von 656° F. ausgeſetzt werden, bei welcher das Queckſilber verfliegt, während das Silber oder das Gold als eine Decke über dem Kupfer zurückbleibt. Man hat, um das Queckſilber vergoldeter Gefäße zu verflüchtigen, eigene Oefen erbaut, welche verhüten, daß die unbedeckten Körpertheile der Arbeiter von den Queckſilber-Dämpfen berührt wer-

werden; denn vor dieſer Erfindung war das Vergolden eine ſehr ungeſunde Operation.

35.

Sodium-Amalgam.

Man lege ein Kügelchen Sodium, 15 Gran ſchwer, in ein trocknes Uhr-Glas und bringe 10 Gran Queckſilber damit in Berührung. Sie verbinden ſich augenblicklich zu einer feſten, ſchön glänzenden Legirung. Während dieſer Verbindung wird beträchtlich viel Hitze frei.

36.

Kalium-Amalgam.

Man lege ein Queckſilber-Kügelchen, von der Größe einer Erbſe, auf ein Stück Schreibe-Papier und in die Nähe deſſelben ein Stückchen Kalium, ſo groß wie eine mittlere Schrot-Kugel, und bewege nun das Papier ſo, daß beide Metalle einander berühren müſſen. In dem Augenblicke, wo dieß Statt findet, wird Hitze frei, und beide verbinden ſich zu einem vollkommnen Amalgam.

Bemerkung. Dieſes Amalgam wird in wenig Secunden feſt, obſchon vom feſten Metall nur halb ſo viel genommen wurde, als vom flüſſigen. Dieſes Feſtwerden und Verdichten der Theilchen verurſacht das Freiwerden von Hitze, und daher iſt auch das ſpezifiſche Gewicht der neuen Verbindung größer als das der unverbundenen Körper.

37.
Erſcheinungen bei der Scheidung des Kalium aus ſeinem Amalgam.

Man lege das eben erwähnte Amalgam in eine Theetaſſe, die warmes oder kaltes Waſſer enthält: — das Kalium wird hier ſeine größere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe als zum Queckſilber geltend machen, indem es das letztere ſchnell verläßt (welches daher zu Boden ſinkt) und ſich mit dem erſtern verbindet, welchen es dem Waſſer entreißt. Der Waſſerſtoff wird frei, und die ganze Handlung iſt aus dieſem Grunde von einem ſtarken Geräuſche begleitet. Kurkumä-Papier, in das Waſſer getaucht, wird zeigen, daß es in eine alkaliſche Auflöſung verwandelt iſt. Daſſelbe wird, jedoch ohne Geräuſch, Statt finden, wenn man das Amalgam der Wirkung der Luft ausſetzt.

38.
Amalgam zu den Kiſſen der Elektriſir-Maſchinen.

Man ſchmelze in einem Tiegel 2 Drachmen Zink und eine Drachme Zinn zuſammen, und wenn ſie fließen, ſchütte man ſie in einen kalten Tiegel, der 5 Drachmen Queckſilber enthält. Das Queckſilber wird ſich mit jenen Metallen verbinden und eine Legirung (oder ſogenanntes Amalgam) bilden, das zu Einreibung der Kiſſen geeignet iſt, die gegen die Scheiben oder Cylinder der Elektriſir-Maſchinen andrücken.

Vor dieſer Einreibung müſſen die Kiſſen mit einer Miſchung aus Talg und Wachs eingerieben werden.

39.

Legirung, um Figuren damit zu firniſſen.

Man ſchmelze in einem Tiegel ½ Unze Zinn mit eben ſo viel Wißmuth zuſammen und ſetze nach dem Schmelzen noch eben ſo viel Queckſilber dazu. Nach geſchehener Verbindung nehme man die Miſchung vom Feuer und laſſe ſie kalt werden. Dieſe Subſtanz, mit dem Weißen von einem Ei eingerührt, giebt einen ſehr ſchönen Firniß zu Gyps-Figuren u.ſ.w. ab.

40.

Legirung zum Verſilbern von Glas-Kugeln und dergleichen.

Zu dieſem Zwecke bediente man ſich immer eines Theils Queckſilber auf 4 Theile Zinn; doch werden 2 Theile Queckſilber, Zinn, Blei und Wißmuth, von jedem ein Theil und zuſammengeſchmolzen, eine demſelben beſſer entſprechende Verbindung geben. Die Operation muß in jedem Falle in einem eiſernen Löffel über Flammen-Feuer vorgenommen und das Gemiſch oft umgerührt werden. Das zu verſilbernde Glas muß ſehr trocken und rein ſeyn. Die Legirung wird oben eingegoſſen und ſo lange geſchüttelt, bis die ganze innere Fläche des Glaſes damit bedeckt iſt.

41.

Legirungen, welche ſchmelzen, wenn ſie an einander gerieben werden.

Man ſchmelze 2 Drachmen Blei und eben ſo viel Wißmuth in beſondern Tiegeln; dann gieße man ſie in zwei Gefäße, deren jedes eine Drachme Queckſilber enthält. Nach dem Erkalten werden beide Legirungen feſt ſeyn; wenn man ſie aber an einander reibt, werden ſie ſogleich flüſſig werden.

Verbindung von Metallen mit andern Subſtanzen.

Obſchon die Gegenſtände der ſechs folgenden Verſuche, ſtreng genommen, nicht zu den Legirungen gehören, ſo werden ſie doch, da die fertigen Verbindungen Metall-Glanz beſitzen, hier mit aufgeführt.

42.

Verwandlung des Eiſens in Stahl.

Man ſchmelze in einem Tiegel bei ſtarker Hitze etwa 4 Unzen Guß-Eiſen (welches eine Verbindung von Eiſen mit Kohlenſtoff iſt). Während es ſchmilzt, tauche man einen $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll dicken, polirten Eiſen-Draht hinein und laſſe ihn ziemlich lange, doch nicht ſo lange, daß er ſchmilzt, darin. Nach dem

Erkalten wird der Draht ſo hart ſeyn, daß er der Wirkung einer gewöhnlichen Feile widerſteht: er iſt in Stahl verwandelt.

Bemerkungen. Hier entzieht das reine Eiſen der Kohlenſtoff-Verbindung einen Antheil ihres Kohlenſtoffs. Die Verwandlung des Eiſens in Stahl auf dieſem Wege läßt ſich beweiſen, wenn man ein Ende des Drahtes in Salpeter-Säure taucht: er wird ſchwarz werden, was mit reinem Eiſen der Fall nicht iſt.

Ein anderes Verfahren, Stahl zu bereiten, iſt die Cementation oder Erhitzung des Eiſens mit Holz-Kohle in einem Schmelztiegel. Dieſer Proceß kann unterbrochen werden, ehe die ganze Eiſen-Maſſe in Stahl verwandelt iſt, und man nennt die Operation das Härten auf der auswendigen Seite.

Nichts kann dem Künſtler wichtiger ſeyn, als zu wiſſen, wie dem Stahl ein beſtimmter Grad von Härte zu geben ſey, welcher jedoch, nach den verſchiedenen Zwecken, zu welchen der Stahl dienen ſoll, genau unterſchieden ſeyn will. Der indianiſche Wootz hat ſehr merkwürdige Eigenſchaften und kann als ein Stahl weit höhern Ranges betrachtet oder doch wenigſtens jedem Stahl aus den beſten Manufacturen an die Seite geſtellt werden. Wenn die Oberfläche eines Stückes Stahl, nachdem ſie durch Schleifen oder Poliren vollkommen gereinigt worden iſt, wiederum bis zu einem gewiſſen Grade erhitzt wird,

ſo bekommt ſie zuerſt eine Stroh=Farbe, die nach und nach bei ſtärkerer Hitze in die wirkliche Gold=Farbe mit purpurrothen Streifen, dann in Purpurviolett, und endlich in Ultramarin=Blau übergeht. Dieſe reſpectiven Farben leiten den Künſtler, die Operation bei dem Hitze=Grade, auf welchem ſie zum Vorſchein kommen, zu unterbrechen, was durch Eintauchen des Metalls in kaltes Waſſer oder Fett geſchieht, deſſen ſich gewiſſe Künſtler auch dann und wann bedienen. Die erſte Stufe von Gelb, welche beim Härten zum Vorſchein kommt, giebt dem Stahl die Härte, welche er braucht, wenn man ihn zu Meiſeln und andern Inſtrumenten benutzen will, die auf Eiſen ſelbſt angewendet werden ſollen. Die völlige Gold=Farbe, oder die anfangende Purpur=Färbung macht ihn zu ſolchen Meiſeln geſchickt, mit denen weichere Metalle bearbeitet werden ſollen; gehen wir zu einer etwas dunklern Purpur=Farbe über, ſo finden wir ihn in dem Zuſtande, in welchem er am beſten zu Schneide=Inſtrumenten paßt, und den völlig purpur oder blau gefärbten Stahl ſuchen die Uhrfeder=Manufacturiſten. Wenn gelbliche Wolken (die bei Mangel an Sorgfalt vorkommen) im Blauen erſcheinen, ſo erhält er eine Weiche, die der Abſicht des Künſtlers nicht entſprechend iſt.

Der Stahl bricht weit leichter beim Biegen als Eiſen; und der Bruch eines Stahl=Stabes iſt ſehr verſchieden von dem eines Eiſen=Stabes. Ein

Stab dichtes Eiſen beſitzt auf dem Bruche ein faſeri-ges Anſehen, und die Enden der reſpectiven Fibern machen die Oberfläche deſſelben ſehr rauh; wenn man aber Stahl zerbricht, ſo ſieht man, daß er aus der-ben Körnern von blätteriger Structur beſteht, und ſeine weißlich graue Bruch-Fläche iſt weit glätter als beim Eiſen.

Die nützlichſten Eigenſchaften, durch welche ſich der Stahl vor dem Eiſen auszeichnet, ſind ſtarker Zuſammenhang ſeiner Theile und die außerordent-liche Härte, welche er erlangt, wenn man ihn plötz-lich erkältet, nachdem er zuvor rothglühend geweſen war. Er kann dergeſtalt gehärtet werden, daß er Eiſen, ja ſelbſt weichern Stahl leicht ſchneidet. Nach Dr. Black wird ein Stahl-Draht von $\frac{1}{10}$ Zoll Dicke erſt zerreißen, wenn man ihn mit 900 Pfunden belaſtet, vorausgeſetzt, daß er gut gehärtet ſey; er wird aber nur gegen 700 Pfunde tragen, wenn dieß nicht iſt.

Dieſe außerordentliche Härte iſt von vollkomm-ner Sprödigkeit und Unbiegſamkeit begleitet, und der Stahl iſt daher in gewiſſem Grade zerbrechlich. Fei-len z. B., wenn ſie dieſen Grad von Härte beſitzen, können ſchon dadurch zerbrochen werden, daß man ſie auf den Boden fallen läßt.

43.
Bereitung des Stahls in Perſien.

Im Laboratorium des Königl. Inſtituts zu London beſchrieb Uſtad Muhammed Ali, ein edler Perſer, die perſiſche Art den Stahl zu bereiten folgendermaßen.

Das Eiſen wird aus den Gebirgen gebracht; es wird ein viereckiges Gebäude aufgeführt, das etwa 4 Fuß Seite und 5 bis 6 Fuß Höhe hat, und deſſen Wände 8 oder 9 Zoll dick ſind; Steine von einer Schiefer-Art werden innerhalb, etwa 18 Zoll über dem Boden, ſo gelegt, daß ſie ein Gitter bilden; darunter befindet ſich ein Behältniß zur Aufnahme des geſchmolzenen Stahls, und darüber liegt das Eiſen in Stäben, mit Holzkohle untermengt. Gleich über dem Gitter hat der Ofen 3 Oeffnungen, durch welche von dabei ſitzenden Männern, mit Hülfe von Blaſebälgen, Luft hineingeblaſen wird; man zündet ein Feuer an und giebt immer ſtärkere Hitze, unterdeß die im Ofen verbrennenden Kohlen ſtets durch friſche erſetzt werden; und ſo wie nun das Eiſen Kohlenſtoff aufgenommen hat, ſchmilzt es und fließt als Guß-Stahl durch das Gitter in das darunter befindliche Behältniß, aus welchem es dann herausgenommen und in Klumpen gegoſſen wird.

In einen ſolchen Ofen werden 3 bis 4 Centner gelegt, und davon geht ungefähr der dritte Theil

durch Oxydation und Anhängen an die Wände verloren. Die Operation erfordert 3 bis 4 Tage bei fortwährendem Blaſen. Muhammed Ali beſchrieb die Holzkohle als äußerſt ſchwer und hart und als der unſrigen ſehr unähnlich; er wußte aber nicht, aus was für Holz ſie gebrannt ſey.

44.

Brenngut von Guß-Stahl

Man thue 20 Theile reines Eiſen in kleinen Stücken, 6 Theile gepulverte Kreide und eben ſo viel gepulverte heſſiſche Tiegel in einen Schmelztiegel. Man ordne dieß ſo an, daß das Eiſen, wenn es fließt, ganz bedeckt werden könne, um allen Zutritt der Luft abzuſchneiden. Jetzt erhitze man den Tiegel allmählig, bis er endlich weiß glüht. Insgemein wird eine Stunde Zeit hinreichen, 2 Pfund Eiſen in vortrefflich harten Stahl zu verwandeln, der ſich ſchmieden läßt; ein Vortheil, welchen der auf die gewöhnliche Weiſe bereitete Stahl nicht beſitzt.

Bemerkungen. Hier tritt das Eiſen mit dem in der Kreide und in dem Schmelztiegel-Pulver enthaltenen Kohlenſtoffe in Verbindung.

In dieſer Zeit der Erfindungen und Verbeſſerungen in den Künſten verſpricht keine Erfindung der Geſellſchaft nützlicher zu werden, als die Siderographie der Herren Perkins, Fairman und Heath, oder die Art und Weiſe, in Stahl zu ſtechen,

und dann das Geſtochene auf Stahl oder andere Metalle überzutragen. Dieſe Erfindung verdient mit Recht die Bewunderung jedes Verehrers der ſchönen Künſte; denn ſie giebt uns Mittel an die Hand, das Schöne, was in der Kupferſtech-Kunſt je geleiſtet wird, zu verewigen, und wird wahrſcheinlich den Geſchmack des Publikums durchaus verfeinern, indem durch ſie die ſchönſten Kupferſtiche für denſelben Preis werden geliefert werden können, als die geringern. Die Vortheile, welche die Einführung dieſer Erfindung verſpricht, ſind vielfach: faſt ausſchließlich und mit vollkommen glücklichem Erfolge iſt ſie bisher dazu verwendet worden, **das Papier-Geld vor Verfälſchung zu ſichern**; eine Sache, die ſich vorher durchaus nicht erreichen ließ, die aber von der größten Wichtigkeit hinſichtlich der öffentlichen Moralität iſt, welche nur dadurch erhalten werden kann, daß man die Verſuchung zu Verbrechen beſeitigt.

Da es uns erlaubt wurde, den ſiderographiſchen Prozeß zu unterſuchen, ſo wollen wir unſern Leſern eine kurze Nachricht davon geben. Stahl-Blöcke oder Platten von hinreichender Größe, um den beabſichtigten Stich aufzunehmen, werden an der Oberfläche erweicht oder entkohlenſtofft und dadurch beſſer geeignet, jedes Kunſtwerk aufzunehmen als ſelbſt Kupfer. Nachdem das beabſichtigte Werk auf dem Blocke ausgeführt worden iſt, wird er von neuem mit aller

Sorgfalt gehärtet, ſo daß auch der feinſten Arbeit kein Schade geſchieht. — Nun wird ein vorher erweichter Stahl-Cylinder in die Uebertragungs-Preſſe gebracht und zu wiederholten Malen über den Block mit dem Stich hinwegbewegt, wodurch der Stich erhaben auf die Peripherie des Cylinders verpflanzt wird, indem die Preſſe eine vibrirende Bewegung hat, die gleich iſt der des Cylinders um ſeine Achſe, und ſo ſtets neue Oberflächen darbietet, die gleich ſind der Ausdehnung des Stiches. Dieſer Cylinder wird dann gehärtet und iſt fähig, in Kupfer- oder Stahl-Platten einzuſchneiden, was geſchieht, wenn man ihn in die vorher beſchriebene Preſſe zurückbringt und mehrmal über die Kupfer- oder Stahl-Platten hinweg bewegt, wodurch ein Stich hervorgebracht wird, der dem auf dem erſten Block ganz gleich iſt; daſſelbe läßt ſich mit jeder erforderlichen Platten-Zahl wiederholen, da der erſte Stich bleibt, um andere Cylinder damit zu verſehen, wofern dieß nöthig iſt; und trägt man ihn auf Stahl-Platten über und härtet dieſe dann, ſo werden ſelbige abermals dazu dienen können, neue Cylinder mit dem Stiche zu verſehen. Dieſe Erfindung verſpricht manchen unſerer Manufacturen große Vortheile, vorzüglich den Porzellan-Fabriken, die ihre Waaren durch ſchöne Stiche werden verſchönern können, ſo daß der glückliche Wetteifer anderer Nationen dadurch zurückgeſetzt werden wird. Auch läßt ſie ſich wohl mit großem Nu-

tzen beim Kattun-Druck anwenden, indem ſie die Cylinder, von welchen abgedruckt wird, mit ganz neuen Muſtern verſieht; ein Gegenſtand von größter Wichtigkeit für das Intereſſe unſerer Manufacturen. Dieſes ſind die am meiſten in die Augen fallenden Anwendungen derſelben; als ein Mittel aber, die Verfälſchung der Papiere unmöglich zu machen, nimmt ſie die Aufmerkſamkeit des Staats-Mannes und die Dankbarkeit des Menſchenfreundes in Anſpruch, welcher beim Anblick der zahlreichen Opfer zurückbebt, die jetzt den Geſetzen geopfert werden, weil ſie ſo leicht zu übertreten ſind.

45.

Bereitung von kryſtalliſirtem Schwefel-Eiſen, dem ähnlich, das man im Schiefer u. ſ. w. findet.

Man wiege 1 Unze, 4 Drachmen und 32 Gran reine Eiſenfeile, und 1 Unze, 6 Drachmen und 40 Gran Schwefel ab. Den Schwefel thue man in einen reinen Schmelztiegel, und wenn er fließt, ſchütte man die Eiſenfeile nach. Beide Subſtanzen werden ſich zu einem Körper vereinigen, der den Glanz des reinen Goldes hat. Läßt man den Schmelztiegel etwas verkühlen, und bricht man, wenn ſich oben eine Kruſte gebildet hat, den Boden deſſelben weg, ſo wird man ein kubiſch-kryſtalliniſches Gefüge erblicken.

Bemerkungen. In Wallis findet man beim Abtragen der Felſen zum Behufe des Straßenbaues

Würfel von glänzendem metalliſchen Anſehen, die ſehr den gewöhnlichen Würfeln gleichen, und deren Seiten und Ecken ſo richtig ſind, als wären ſie von der Hand eines geſchickten Mechanikus verfertigt und polirt worden. Sie beſtehn aus Schwefel und Eiſen. Ihre Größe variirt von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmeſſer, und ſie liegen insgemein ſo feſt in der Stein-Maſſe, daß es ſchwer iſt, ſie ganz herauszuziehn.

46.

Bereitung von Muſiv-Gold.

Thut man 2 Unzen Schwefel und eben ſo viel Zinn-Oxyd in eine Retorte und ſetzt ſie einer heftigen Hitze aus, bis der Sauerſtoff des Zinn-Oxyds, nebſt einem Antheile des Schwefels in Form ſchwefeliger Säure, davon gegangen iſt, ſo bleibt eine ſchön gelbe, ſchuppige Subſtanz zurück, die einen metalliſchen Glanz, wie Gold, beſitzt. Man hat ſie Muſiv-Gold oder Moſaiſches Gold genannt, eigentlich aber iſt ſie eine Verbindung von Zinn und Schwefel.

Bemerkung. Wahrſcheinlich war dieß eine der Subſtanzen, welche die Alchemiſten im Mittelalter ihren leichtgläubigen Zeitgenoſſen als durch Verwandlung gewonnenes Gold anprieſen.

47.

Phosphor-Nickel.

Nickel verbindet ſich mit Phosphor. Dieß geſchieht durch Zerſetzung der Phosphor-Säure, — d. h. es wird glaſige Phosphor-Säure, Holzkohle und Nickel mit einander vermiſcht und geſchmolzen; oder man ſetzt dem Metall, wenn es im Tiegel roth glüht, kleine Stückchen Phosphor zu. Es gewinnt dadurch $\frac{1}{5}$ am Gewichte, verliert es aber wieder mit einem kleinen Antheile Phosphar, während es erkaltet. Der Phosphor-Nickel iſt glänzender und reiner weiß, als das Metall ſelbſt. Seine Textur gleicht einer Sammlung kleiner zuſammengehäufter Nadeln.

Bemerkungen. Nickel verbindet ſich leicht mit Schwefel zu Schwefel-Nickel, der in ſeinen Eigenſchaften von der natürlichen Schwefel-Verbindung etwas abweicht. Er iſt hart, gelblich von Farbe und bildet kleine glänzende Facetten. Wenn er in freier Luft ſtark erhitzt wird, ſprüht er leuchtende Funken umher.

Nickel geht mit mehrern Metallen Verbindungen ein und bildet damit Legirungen, deren Eigenſchaften wir nur wenig kennen. Mit Kobalt und Arſenik legirt, kommt er in der Natur vor. Die Legirung mit letzterm hat eine röthliche Farbe, zeigt keinen Magnetismus, iſt um vieles härter, und ihre

ſpezifiſche Schwere geringer, als die mittlere ſpezifiſche Schwere beider Metalle.

48.

Phosphor-Kupfer.

Folgendes Verfahren dient dazu, dem Kupfer das Korn und die Härte des Stahls zu geben. Das Kupfer wird mit 2 Theilen Phosphor-Glas und mit $\frac{1}{12}$ Kohlen-Pulver geſchmolzen. Die Metall-Spähne werden ſchwichtweis mit dem Glas und mit dem Kohlen-Pulver in Berührung gebracht, und der Tiegel einem ſo ſtarken Feuer ausgeſetzt, daß das Glas dabei ſchmilzt. So bildet ſich Phosphor, der größten Theils verbrennt, während der Reſt mit dem Kupfer in Verbindung tritt. Nachdem der Schmelztiegel erkaltet und zerbrochen worden iſt, findet man das Phosphor-Kupfer in Geſtalt eines grauen, glänzenden Kegels unter dem Glaſe, das zu einem rothen Schmelz geworden iſt. Es gewinnt durch dieſe Operation $\frac{1}{12}$ am Gewichte.

Bemerkungen. Das ſo mit dem Phosphor verbundene Kupfer erlangt die Härte des Stahls, deſſen Korn und Farbe es auch hat, und iſt, wie er, der ſchönſten Politur fähig; es läßt ſich leicht drehen und wird an der Luft nicht verändert. Das Kupfer giebt keinen Geruch von ſich, wenn es gerieben wird.

Der dunkel-rothe Schmelz, welcher bei dieſem Verſuche entſteht, kann mit Vortheil zu Porzellan und zu andern Emaille-Waaren benutzt werden, da dieß Roth ſich im Feuer nicht verändert.

Schweißen.

Schweißen iſt die Kunſt, mit Hülfe des Feuers und des Hammers zwei oder mehrere Stücke des nämlichen Metalls zu vereinigen, ſo daß ſie nach dem Poliren nur ein einziges Stück zu ſeyn ſcheinen, ohne die geringſte Spur einer Spalte, und ohne daß Niete oder Loth nöthig wäre. Der Metalle, welche ſich ſchweißen laſſen, giebt es nur wenige; unter dieſen werden aber Eiſen und Platin dadurch am nützlichſten zur Verfertigung von Gefäßen u.ſ.w., welche Feſtigkeit erfordern, wie die Koch-Keſſel der Dampf-Maſchinen. Da das Platin äußerſt ſchwer ſchmelzbar iſt, ſo kommt uns dieſe Eigenſchaft, daß es ſich ſchweißen läßt, ſehr zu ſtatten, da es ſonſt faſt abſolut unmöglich ſeyn würde, große Gefäße dar aus zu verfertigen.

49.

Schweißen des Eiſens.

Man lege 2 Eiſen-Stangen in eine Schmiede-Eſſe und gebe ihnen Weißglüh-Hitze; nun gebe man Acht, wenn eine von ihnen an ihrem heißen Theile eine glänzende Oberfläche bekommt; in dieſem Falle nehme man dann beide ſchnell aus dem Feuer, laſſe ſie durch einen Gehülfen auf einem Amboſe über einander legen und ſchlage kräftig und wiederholt mit einem großen Hammer darauf: beide Stangen werden jetzt vereinigt oder zuſammengeſchweißt ſeyn, und die Stelle ihrer Vereinigung läßt ſich nicht entdecken, wenn die Operation geſchickt verrichtet wurde.

Bemerkungen. Mit der Kunſt, das Eiſen zu ſchweißen, iſt jeder gemeine Schmied vertraut, — ja ſie macht in der That das Weſen ſeines Handwerks aus; denn ohne dieſe Eigenſchaft ließen ſich aus dem Eiſen weder Ketten, noch andere Artikel machen, deren Glieder durch ihre Cohäſion bedeutenden mechaniſchen Kräften widerſtehn ſollen. In China bei Kingtung befindet ſich eine Brücke, die 2 hohe Berge verbindet und ganz aus geſchweißtem Eiſen beſteht. Sie iſt aus Ketten zuſammengeſetzt, 21 an der Zahl, welche über das Thal geſpannt ſind und durch andere ſie durchkreuzende in ihrer Lage erhalten werden. Sie iſt ein wahrhaft kühnes Mo-

nument der Künſte, in einem Lande, das Einige barbariſch nennen.

In England wird das Genie und die Ausdauer des Hr. Telford in kurzem ein Werk von ähnlicher Größe über die Straße von Menai führen, um Wallis mit der Inſel Angleſea zu verbinden.

50.

Eigenſchaft des Platin, ſich ſchweißen zu laſſen.

Man lege zwei kleine Platin-Stangen in eine Eſſe und gebe heftiges Feuer. Wenn ſie ganz weiß glühn und eine glänzende Oberfläche darbieten, lege man beide auf einem Amboſe über einander und ſchlage mit einem Hammer ſtark darauf: beide Stücke werden ſich ſo vereinigen, als wären ſie Theile einer und derſelben Stange. Dieſe Eigenſchaft und die Hämmerbarkeit des Platins machen es geſchickt zu chemiſchen Geräthſchaften; denn es iſt ſo ſchwer ſchmelzbar, daß man es in keine Form gießen kann.

51.

Eigenſchaft des Sodium, ſich ſchweißen zu laſſen.

Legt man 4 oder 5 Stückchen Sodium neben einander auf einen Tiſch und drückt mit einem Meſſer oder Stücke Holz ſtark darauf, ſo wird das Ganze ein einziges Stück werden, und man kann nachher die Vereinigungs-Stellen nicht mehr entdecken.

52.

Schweißen von Stahl und Guß-Eiſen.

Man hat das Schweißen des Guß-Stahls und des Guß-Eiſens bisher als einen ſehr ſchwierigen Proceß betrachtet; die Haupturſache, warum es fehlſchlug, war die, daß man ſie zu ſehr erhitzte, weil man glaubte, ſie brauchten eben ſo viel Hitze, als Schmiede-Eiſen. Die beſten Flußmittel ſind in dieſem Falle Borax-Glas und feingeſtoßenes grünes Bouteillen-Glas. Um Stahl zu ſchweißen, ſollte man ſich eines Feuers aus Holz-Kohlen bedienen. Nachdem man den Stücken eine zur Vereinigung ſchickliche Geſtalt gegeben hat, müſſen die Flächen, welche mit einander verbunden werden ſollen, glänzend gefeilt, mit Borax überzogen und durch Bänder oder Reifen feſt zuſammengefügt werden, ehe man ſie ins Feuer legt. Sobald ſie ſo weit erhitzt ſind, daß das Borax-Glas, oder das Bouteillen-Glas ſchmelzen kann, ſind ſie damit an den Außen-Seiten zu überziehn, indem man ſie entweder in dieſe vorher gepulverten Subſtanzen taucht, oder damit beſtreut. Iſt es, durchaus nöthig ihre Vereinigung zu bewirken, ſo gebe man noch mehr Hitze. Die Eigenſchaften des Stahls werden auf dieſe Weiſe ſo wenig als möglich beeinträchtigt.

53.

Schweißen von Platin mit Stahl.

Die Herren Stodart und Faraday packten Dråhte von Stahl und von Platin, die ungefåhr gleiche Dicke hatten, zuſammen und vereinigten ſie dann vollkommen durch Schweißen. Dieß geſchah ſehr leicht. Nachdem die Verbindung geſchmiedet, die Oberflåche derſelben polirt und eine Såure darauf angewendet worden war, kam ein ganz neues und ſchönes Muſter zum Vorſchein, indem ſich beide Metalle durch ſchwarze und weiße Wolken auszeichneten. Kann man mit ſehr feinen Dråhten das nåmliche thun, ſo wird man eine damaſcirte Oberflåche von außerordentlicher Schönheit erhalten.

Zweites Kapitel.

Kunſt, die Metalle u. ſ. w. mit andern Metallen zu überziehn.

Dieſe Kunſt iſt diejenige, welche mit den Benennungen Verſilbern, Vergolden, Verzinnen, u. ſ. w. belegt wird. Man wird aus folgenden Verſuchen erſehen, daß dieſe Operationen auf mehrerlei Weiſe verrichtet werden; am gewöhnlichſten aber geſchieht es durch Niederſchlagung. Metalliſche Niederſchläge erhält man mit Hülfe anderer Subſtanzen, welche mit den Auflöſungs-Mitteln jener Metalle an deren Statt in Verbindung treten. Die Metall-Oxyde werden auf dieſe Art ihres Sauerſtoffs beraubt und fallen im reinen oder reguliniſchen Zuſtande nieder.

54.

Niederſchlagung von Queckſilber an Kupfer.

Man tröpfle eine Auflöſung des ſalpeterſauern Queckſilbers auf eine reine Kupfer-Platte, ſo daß die ganze Oberfläche derſelben gleichmäßig davon bedeckt wird. Nachdem die Flüſſigkeit gelinde abgewiſcht, und

das Kupfer mit einem Stücke weichen Leders trocken gerieben worden iſt, wird die Platte mit einer Decke von metalliſchem Queckſilber überzogen ſeyn.

55.

Niederſchlagung von Kupfer an Zink.

In ein Wein-Glas, das mit deſtillirtem Waſſer faſt angefüllt iſt, ſchütte man 10 Gran gepulvertes ſchwefelſaures Kupfer mit 2 Tropfen Salpeter-Säure; man rühre es mit einem Glas-Stäbchen um, bis das Salz aufgelöſt iſt; dann tauche man ein Zink-Stäbchen hinein, ſo wird ſich augenblicklich das Kupfer in metalliſcher Form daran niederſchlagen.

56.

Niederſchlagung von Gold an Eiſen.

Taucht man ein glänzendes oder gut polirtes Eiſen-Stäbchen in eine Auflöſung von ſalpeter-ſalz-ſauerm Golde, ſo wird ſich das Gold in metalliſchem Zuſtande daran niederſchlagen.

57.

Niederſchlagung von Blei an Zink,

oder die Bereitung des Blei-Baumes.

Man ſchütte ½ Unze gepulvertes überſaures eſſigſaures Blei in eine reine Glas-Kugel, oder in eine Wein-Flaſche, welche bis an den Hals mit deſtillirtem Waſſer gefüllt iſt, ſetze dazu 10 Tropfen Salpeter-Säure und ſchüttle die Miſchung gut um. Man

verſchaffe ſich ferner mittelſt Hammer und Feile ein Zink-Stäbchen von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke und einem Zoll Länge; dieß verſehe man zu beiden Seiten mit Kerben für einen Faden, um es daran aufzuhängen, und binde den Faden ſo, daß der Knoten zu oberſt kommt, wenn das Metall ſenkrecht hängt. Wenn der Faden daran gebunden iſt, ſtecke man beide Enden durch eine Oeffnung in Kork und binde ſie über einem Stückchen Holz zuſammen, das zwiſchen den Kork und den Knoten zu liegen kommt. Nun binde man den Faden ſo, daß die Länge deſſelben zwiſchen dem Kork und dem Zink groß genug ſey, damit das Niederſchlagungs-Mittel (der Zink) ſich gleichweit von dem Boden, den Wänden und dem obern Theile des Gefäßes eingetaucht befinde. Iſt alles ſo vorbereitet, ſo ſtelle man das Gefäß an einen Ort, wo es nicht erſchüttert werden kann, und ſtecke nun den Zink hinein, indem man gleichzeitig die Oeffnung mit dem Korke verſchließt. Bald wird das Metall vom Blei überzogen werden, das es aus der Auflöſung niederſchlägt, und dieſer Niederſchlag wird ſo lange dauern, bis ſich alles an den Zink gehängt hat, wobei es die Geſtalt eines Baumes oder Buſches annimmt, deſſen Blätter oder Zweige aus metalliſch-glänzenden Plättchen beſtehn.

58.

Niederſchlagung von Zinn an Zink,
oder der Zinn - Baum.

In das nämliche, oder in ein ähnliches Gefäß, wie im vorigen Verſuche, gieße man deſtillirtes Waſſer, wie zuvor, ſetze 3 Drachmen ſalzſaures Zinn, nebſt 10 Tropfen Salpeter-Säure zu und ſchüttle das Gefäß um, bis alles Salz aufgelöſt iſt. Man bringe den Zink (der von den Folgen des vorigen Verſuchs gereinigt ſeyn muß), wie vorher, hinein und ſetze das Gefäß nun bei Seite, damit die Niederſchlagung ohne Störung vor ſich gehen könne. In wenig Stunden wird man dieſelbe Erſcheinung ſehn, nur daß der Zinn-Baum noch glänzender iſt.

Bemerkung. Es iſt zum Erſtaunen, wie man bei dieſem Verſuche die Plättchen gleichſam aus dem Nichts hervorgehen ſieht; es ſcheint aber dieß Phänomen auf einer Galvaniſchen Thätigkeit der Metalle und des Waſſers zu beruhn.

59.

Niederſchlagung von Silber durch Queckſilber,
oder der Silber - Baum.

Man gieße in ein dem vorigen gleiches Gefäß 4 Drachmen ſalpeterſaures Silber, aufgelöſt in einer Pinte oder mehr deſtillirten Waſſers, und ſtelle es dann an einen Ort, wo es nicht erſchüttert werden

kann. Nun ſchütte man 4 Drachmen Queckſilber hinzu. In kurzem wird ſich das Silber in der ſchönſten Baum-Form niederſchlagen, die einer wahren Vegetation ähnelt. Man hat dieß den Dianen-Baum genannt.

Bemerkungen. Eine andere Art, den Arbor Dianae zu bereiten, iſt die, daß man zu einer verdünnten Auflöſung des ſalpeterſauern Silbers 2 Drachmen ſalpeterſaures Queckſilber hinzufügt, die zuvor in 4 Drachmen Waſſer aufgelöſt worden ſind.

Eine dritte Art, den Silberbaum zu bereiten, beſteht darin, daß man 6 Drachmen ſalpeterſaures Queckſilber in einem mit deſtillirtem Waſſer gefüllten Fläſchchen auflöſt; hierzu ſchüttet man dann 6 Drachmen Silber-Amalgam, das aus 3 Theilen Queckſilber beſteht. Dieſe letzte Methode iſt wohl die bewährteſte.

60.

Niederſchlagung von Wißmuth an Kupfer.

Taucht man ein Kupferſtäbchen in eine Auflöſung von 20 Tropfen ſalpeterſauern Wißmuth in einem Wein-Glaſe voll Waſſer, ſo wird jenes bald von einem glänzenden Niederſchlage des letztern Metalls bedeckt ſeyn.

61.

Niederſchlagung von Silber an Kupfer.

Man löſe 10 Gran kryſtalliſirten ſalpeterſauern Silbers in einem Wein-Glaſe voll Waſſer auf und

tauche einen reinen Kupfer-Streifen oder ein Kupfer Stäbchen hinein; ſogleich wird ein ſchöner, metalliſcher Niederſchlag ſich daran anlegen. Man wird ſehn, wie das Silber in kryſtalliniſcher Form, ſo zu ſagen, ins Daſeyn tritt.

62.

Eine ſehr ergötzende Veränderung des vorigen Verſuchs kann man auf folgende Weiſe vornehmen: man löſe 15 Gran ſalpeterſaures Silber in ½ Drachme Waſſer auf und gieße etwas von der Miſchung auf ein Stück reines Fenſter-Glas; nun bringe man das Kupfer-Stückchen mit der Auflöſung eben in Berührung und laſſe das Ganze 3 oder 4 Stunden lang ruhig ſtehen; nach Verlauf dieſer Zeit wird man einen ſchön weißen, metalliſchen, kryſtalliniſchen Niederſchlag auf dem Glaſe finden, an der Stelle, wo das Stäbchen mit der Auflöſung am innigſten in Berührung war. Biegt man das Stäbchen (oder einen Kupfer-Draht) und verfährt eben ſo damit, ſo wird man an allen Stellen den Niederſchlag auf dem Glaſe finden, wo dieß Metall mit der Flüſſigkeit in Berührung kömmt.

Bemerkungen. Eine noch weit ſchönere Wirkung erhält man, wenn man mehrere Tropfen von der Auflöſung des ſalpeterſauern Silbers auf eine polirte Kupfer-Platte fallen läßt. Hier bildet ſich in ſehr kurzer Zeit ein glänzender Niederſchlag metalliſchen Silbers in Baum-Form. Die Urſache aller dieſer

Phänomene liegt in der Verwandtſchaft des Kupfers zur Salpeter-Säure, welches ſie daher allen übrigen Körpern, die geringere Verwandtſchaft zu ihr haben, entzieht; hiervon iſt die Folge, daß das außer Verbindung geſetzte Metall kryſtalliniſch niederfällt.

63.

Kunſt, Kupfer u. ſ. w. zu verſilbern.

Man löſe einen Gran ſalpeterſaures Silber in Waſſer auf und tauche ein Stück ſehr reines Kupfer hinein; das Silber wird ſich daran niederſchlagen. Will kein Silber mehr niederfallen, ſo wiſche man es von dem Kupfer mit einer Feder, oder einem Stück Papier ab, und nachdem man das Waſſer heraus gedrückt hat, wiege man 15 Gran davon ab, um ſie mit 2 Drachmen Weinſtein, 2 Drachmen Kochſalz und 30 Gran Alaun zu vermiſchen. Sind dieſe Subſtanzen mit einander gehörig verbunden, ſo reibe man damit ein reines Stück Meſſing, oder Kupfer; ſogleich wird eine weiß-glänzende Decke von Silber zum Vorſchein kommen, die wiederholtes Poliren mit Leder verträgt.

Bemerkungen. Um franzöſiſche Plattirung zu verfertigen, erhitzt man Kupfer, oder noch gewöhnlicher Meſſing bis zu einem gewiſſen Grade und belegt das erhitzte Metall mit Blatt-Silber, das ſich durch Reiben daran feſt hängt. Es erhellt, daß die Dauer der Plattirung von der Anzahl der Blättchen abhängen muß, die auf eine gewiſſe Fläche ge-

nommen werden. Zu Zierrathen, welche nicht ſehr in Gebrauch kommen, mögen 10 Blättchen hinreichen; allein ſelbſt 100 werden nicht lange dauern, ohne das Metall, welches ſie bedecken ſollen, durchſcheinen zu laſſen, wenn es Geräthe ſind, die viel begriffen oder oft gewaſchen werden.

Nach derſelben Methode kann man ſich der Goldblättchen auf Eiſen oder auf Kupfer bedienen.

64.

Niederſchlagung von Silber

aus ſeiner ſalzſauern Verbindung an Kupfer, Meſſing u. ſ. w. um Uhrblätter, Barometer- und Thermometer-Scalen zu verſilbern.

Man miſche gleiche Theile ſalzſaures Silber und befeuchteten Weinſtein zuſammen; damit reibe man die zu verſilbernde Platte, bis ſie eine hinlänglich dicke Bedeckung erhalten hat, um gegen Anfreſſung ſicher geſtellt zu ſeyn. Während der Operation kann man ſie oft erhitzen und in deſtillirtes Waſſer tauchen, um das überflüſſige Salz abzuwaſchen.

65.

Reduction von Silber

aus ſeiner Verbindung mit Ammoniak an Kupfer.

Man ſchlage Silber-Oxyd aus dem ſalpeterſauern Silber durch Kali nieder, filtrire, waſche und trockne es. Dieſes Oxyd löſe man in reiner Ammo-

niak-Flüſſigkeit auf, welche Auflöſung eine gelbliche Farbe haben wird. Man tauche einen Streifen polirtes Kupfer hinein und laſſe die Feuchtigkeit verdünſten, und, wenn das Kupfer ganz trocken iſt, halte man es über glühende Kohlen. Das Oxyd wird zerſetzt, und das Metall an dem Kupfer als eine vollſtändige Bedeckung deſſelben reducirt werden.

66.

Niederſchlagung von Kupfer an Silber und Eiſen.

Taucht man einen ſilbernen Löffel in eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Kupfer, ſo wird das Metall ſowohl, als die Auflöſung unverändert bleiben; taucht man aber auch ein polirtes Eiſen-Stäbchen in die Flüſſigkeit, ſo daß die untern Enden beider ſich berühren, ſo ſchlägt ſich Kupfer an dem Stäbchen und an dem Löffel nieder, d. h. beide werden mit metalliſchem Kupfer überzogen.

Bemerkungen. Bei dieſem Verſuche bilden die Metalle mit der Auflöſung eine Galvaniſche Kette.

67.

Reduction von Silber

aus ſeiner ſalpeterſauern Verbindung an Phosphor durch die Sonnen-Strahlen.

Man bereite in einem Wein-Glaſe eine ſehr verdünnte Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber, ſtelle ſie in ein Fenſter und werfe ein Stück Phosphor hinein. In

einem oder zwei Tagen wird der Phosphor völlig mit einer Silberdecke überzogen ſeyn.

Bemerkung. Dieſe Reduction eines Metalls aus ſeiner Auflöſung geſchieht durch die Einwirkung des Lichtes; wie ſie aber geſchieht, darüber ſind die Chemiker, bei dem jetzigen Zuſtande der Wiſſenſchaft, nicht einverſtanden.

68.

Kunſt, Elfenbein zu verſilbern.

In eine verdünnte Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber tauche man ein elfenbeinernes Papier-Meſſer. Wenn das Elfenbein an der Stelle, wo es mit der Flüſſigkeit in Berührung war, gelb geworden iſt, nehme man es heraus und ſtecke es in ein Bier-Glas, das mit Waſſer gefüllt iſt und in einem Fenſter ſteht; in kurzem wird es durch Ausſetzung an die Sonnen-Strahlen intenſiv ſchwarz.

Man nehme es wieder aus dem Waſſer, und nachdem es trocken gewiſcht worden iſt, reibe man es mit einem Stück Leder. Das Silber wird nun in metalliſchem Zuſtande auf dem Elfenbein erſcheinen. Dieſen Silber-Ueberzug behält das Meſſer lange Zeit.

69.

Niederſchlagung von Silber an Holzkohle durch Verbrennung.

Wenn 2 oder 3 kleine Kryſtalle ſalpeterſauern Silbers in einen Schmelztiegel gethan werden, der 2

oder 3 Stücke glühender Holz-Kohlen enthält, ſo findet eine heftige Verpuffung und Verbrennung Statt. Nimmt man jetzt die Kohlen heraus, ſo findet man ſie mit Silber überzogen.

Bemerkungen. In dieſem Verſuche wird das Salz durch die Holz-Kohle zerſetzt; denn indem dieſe den Sauerſtoff an ſich reißt (um ſich in kohlenſaures Gas zu verwandeln), ſchlägt ſich das Silber in metalliſchem Zuſtande daran nieder. Die Kohlen-Stücke müſſen in einer gut verſtopften, trocknen Flaſche aufbewahrt werden.

70.

Reduction von Silber aus dem ſalpeterſauern Salze an Holzkohle durch die Einwirkung der Sonnenſtrahlen.

Man tauche einen dünnen Streifen Holz-Kohle in ein Glas ein, welches eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber enthält, und ſetze das Glas dann in ein Fenſter, wo es keiner Erſchütterung unterworfen iſt; es wird ſich über die ganze Oberfläche ein dünnes Häutchen von metalliſchem Silber verbreiten.

71.

Niederſchlagung von metalliſchem Kupfer aus dem ſchwefelſauern Salze durch Eiſen.

Man löſe einige Kryſtalle des ſchwefelſauern oder eines andern Kupfer-Salzes, in deſtillirtem Waſſer auf und tauche die Klinge eines Feder-Meſſers hinein: ſogleich wird es von einer Decke metalliſchen

Kupfers überzogen ſeyn. Auf dieſe Art wird Waſſer, das durch Kupfer-Bergwerke gefloſſen iſt (und ſchwefelſaures Kupfer in ſich aufgelöſt hat), zerſetzt, indem man Eiſen in großer Menge hineinwirft. In dieſen Fällen entſteht ſchwefelſaures Eiſen (und läßt ſich daraus kryſtalliſiren), während das Kupfer niedergeſchlagen wird.

Bemerkung. Dieß Kupfer, wenn es nachher geſchmolzen wird, hält man für das reinſte und dehnbarſte zum Gebrauche in den Manufacturen.

72.

Niederſchlagung von Tellurium durch Eiſen.

Wenn ein Eiſenſtäbchen in eine Auflöſung des ſalzſauern Telluriums oder eines andern Tellurium-Salzes getaucht wird, ſo ſchlägt ſich dieß Metall in Form eines ſchwarzen Pulvers daran nieder, welches durch Reiben bald einen metalliſchen Glanz entwickelt.

Bemerkungen. Tellurium läßt ſich durch Zink und ſalzſaures Zinn aus allen ſeinen Auflöſungen im metalliſchen Zuſtande niederſchlagen. Auf demſelben Wege ſchlägt Eiſen, oder ſeine Auflöſungen das Palladium mit glänzender, ſilber-gleicher Farbe nieder.

73.

Meſſing u. dgl. mit Platin zu überziehn.

Man tauche ein rein polirtes Meſſing-Stäbchen in eine Auflöſung von Platin in Aether; wenn man es herauszieht, wird man es mit einem ſchön ſilberweißen, ſehr dauerhaften und ſchwer abzureibenden Platin-Ueberzuge bedeckt finden. Es können ſo polirte Meſſing-Platten, Thür-Klinken und Klopfer ſehr ökonomiſch mit einer Bedeckung verſehen werden, die ſie vor der Einwirkung der Atmoſphäre u. ſ. w. ſchützt, wodurch viel Arbeit beim Reinigen erſpart wird. Sollen Platten überzogen werden, ſo tauche man einen reinen Lappen in die Auflöſung und fahre damit gelind darüber hin.

74.

Niederſchlagung von Wißmuth durch Zinn.

Man löſe 10 Gran ſalpeterſauern Wißmuth in einem Weinglaſe mit deſtillirtem Waſſer auf und tröpfle 2 Tropfen Salpeter-Säure dazu. Man rühre nun das Ganze mit einem Glas-Stäbchen um und tauche nachher ein Stück Zinn hinein: ſogleich wird die Niederſchlagung des Wißmuths daran in ſehr kleinen ſchimmernden Plättchen beginnen.

75.

Methode, Meſſing-Nadeln zu verzinnen.

Man fülle ein verzinntes Kupfer-Gefäß mit abwechſelnden Schichten von Meſſing-Nadeln und Zinn-Platten an. Nun gieße man darüber eine geſättigte Auflöſung von Weinſtein in heißem Waſſer, ſo daß das Gefäß ganz voll wird, ſetze es übers Feuer und laſſe die Flüſſigkeit 5 oder 6 Stunden lang ſieden. Nach dem Erkalten wird man die Nadeln vollkommen mit Zinn überzogen finden, das erſt vom Salze aufgelöſt dann an das Meſſing niedergeſchlagen wurde.

Bemerkung. Auf ähnliche Art bekommen die verzinnten Nägel ihre Weiße.

76.

Kunſt, Eiſen zu verzinnen.

Man reinige einige Streifen Eiſen-Blech mit Kohlen-Aſche, ſo daß es einen guten Glanz bekommt, und ſtecke es in ein Gefäß, welches ein Quart Waſſer und eine Drachme Schwefelſäure enthält; in dieſem Zuſtande laſſe man es 24 Stunden lang. Nach Verlauf dieſer Zeit nehme man es heraus und trockne es gut ab; ſodann überſtreiche man es mit einem Stück Talg und lege es auf einen Ofen. Nun ſchmelze man eine Unze Zinn in einem Tiegel und tauche den reinen Streifen, während er noch

heiß iſt, hinein, wobei man dafür Sorge trägt, daß das Zinn es überall bedecke. Schneidet man es mit einer Schere in Stücke, ſo wird man finden, daß die Metalle ſich vollkommen vereinigt haben, denn das Ganze beſitzt einen Silber-Glanz.

Bemerkungen. Dieß iſt im Kleinen das Verfahren, nach welchem in den Manufacturen das Eiſen-Blech verzinnt wird. Nachdem die Eiſen-Platten entweder durch Hämmern, oder durch Walzen ihre gehörige Dicke erlangt haben, werden ſie in eine ſaure Flüſſigkeit geſteckt, welche durch Gährung von Gerſten-Mehl erzeugt wird, obſchon jede andere ſchwache Säure eben ſo gut dazu dienen würde; durch dieſes Einweichen und darauf folgende Scheuern wird die Oberfläche von allen Roſt- oder ſchwarzen Flecken befreit, da auch der kleinſte das Zinn verhindern würde, ſich anzuhängen. Nachdem die Tafeln ganz glänzend gemacht worden ſind, werden ſie in einen eiſernen Topf gethan, welcher mit geſchmolzenem Zinn angefüllt iſt; die Oberfläche des geſchmolzenen Zinnes wird mit Inſelt, Pech oder einer andern fettigen Subſtanz immer bedeckt erhalten, damit es ſich nicht oxydire; ſogleich vereinigt ſich das Zinn mit dem Eiſen, indem es alle Tafeln auf jeder Seite mit einer dünnen weißen Decke überzieht; dann werden die Tafeln herausgenommen und (nachdem ſie noch einige andere Operationen erlitten haben, welche ſie netter machen und ihnen ein empfehlendes Anſehen geben)

in Kiſten gepackt. Sie kommen überall unter dem Namen Zinn-Platten im Handel vor, obſchon ſie ihrem Haupttheile nach aus Eiſen beſtehn.

77.

Kunſt, Kupfer zu verzinnen.

Man befreie einen Streifen Kupfer von allen Unreinigkeiten mit Hülfe eines Stücks Flanell und Kalk-Milch und entferne dann allen Staub durch Poliren mit Leder. Hierauf reibe man ihn mit Salmiak, erhitze und überſtreiche ihn unmittelbar darauf mit einem Stück Talg oder Pech. Nun erhitze man ihn nochmals und reibe ihn mit einem Stück Zinn ein: ſogleich verbindet ſich das Zinn mit der Oberfläche deſſelben und giebt ihr eine ſilberfarbige Decke.

Bemerkungen. Die Miſchung, deren man ſich insgemein zur Verzinnung kupferner Gefäſſe bedient, beſteht aus 3 Theilen Blei und 5 Theilen Pewter; will man eine feinere Compoſition haben, ſo werden 10 Theile Blei mit 16 Zinn, oder 1 Theil Blei mit 2 Theilen Zinn vermiſcht; doch ſind die Verhältniſſe, nach welchen Blei und Zinn einander beigemiſcht werden, ſelbſt zu der nämlichen Art von Arbeit, nicht überall dieſelben; verſchiedene Künſtler befolgen verſchiedene Methoden. Gefäße, welche mit reinem Zinn, oder mit dem beſten Pewter (der kein Blei enthält) verzinnt ſind, beſchmutzen die Finger nicht, wenn man ſie damit reibt; da hingegen die mit einer Compoſition,

in welche Blei als Beſtandtheil eingeht, verzinnten die Finger ſchwärzen.

Die gemeine Methode des Verzinnens beſteht darin, daß man die Oberfläche des kupfernen Gefäßes ganz glänzend macht, indem man ſie ſcheuert und mit einer Auflöſung von Salmiak wäſcht; dann erhitzt man das Gefäß und gießt das geſchmolzene Zinn, oder die zum Verzinnen beſtimmte Metall-Miſchung hinein und läßt es ſchnell über die ganze Oberfläche des Gefäßes hinweglaufen: es verbindet ſich mit dem Kupfer und bleibt auch nach dem Erkalten damit vereinigt. Des Harzes oder Peches bedient man ſich in der Abſicht, daß das Zinn nicht oxydirt werde, und das Kupfer ſich nicht ſchuppe, da durch beides das Anlegen des Zinns verhindert werden würde. Der Biſchof Watſon ſagt: — „Ich war begierig zu wiſſen, wie viel reines Zinn erforderlich wäre, um eine beſtimmte Kupfer-Fläche damit zu überziehn. Das Gefäß wurde vor und nach dem Verzinnen genau gewogen; es hatte 254 Quadrat-Zoll Fläche und wog vor dem Verzinnen 46, nach der Operation netto 46½ Unzen, und es bedeckte ſonach ½ Unze Zinn 254 Quadrat-Zoll, oder noch nicht ganz 1 Gran jeden Quadrat-Zoll Kupfer. Wie unſchädlich auch immer das reine Zinn ſey, ſo kann es doch nicht fehlen, daß es bei der Dünne, mit der beim gewöhnlichen Verzinnen das Kupfer damit überzogen wird, die ernſte Beſorgniß

derjenigen rege machen müſſe, die darauf zu ſehen haben; denn bei dieſem von mir erwähnten Verſuche war der Zinn-Ueberzug dicker als gewöhnlich. Anſtatt eines Grans, fürchte ich, kommt da kaum ¼ Gran auf jeden Quadrat-Zoll. Um einem Zinn-Arbeiter zu beweiſen, daß ſich eine ſtärkere Bedeckung erreichen ließe, erſuchte ich ihn, eine Zange zu zerbrechen, welche lange Zeit dazu gedient hatte, die Tafeln aus dem geſchmolzenen Zinn zu nehmen: die ganze Subſtanz des Eiſens der Zange ſchien von dem Zinn durchdrungen zu ſeyn; ſie hatte eine weiße Farbe und beſaß noch ihre Hämmerbarkeit.

Auf alle, ſelbſt gut verzinnte Gefäße ſollte man große Aufmerkſamkeit richten und ſaure Dinge nicht lange darin ſtehn laſſen, weil das Zinn davon angefreſſen wird; denn es löſt ſich dann in jeder ſpäterhin darin aufbewahrten ſauern, oder ſalzigen Flüſſigkeit ein Theil des Kupfers auf, und jene werden dadurch höchſt giftig.

78.

Methode, Eiſen mit Zink zu überziehn.

Die Gefäße werden zuerſt ganz glänzend gemacht, ſo daß durchaus kein ſchwarzer Fleck ſichtbar iſt; dann werden ſie mit einer Salmiak-Auflöſung gerieben, hierauf in einen eiſernen, mit geſchmolzenem Zink gefüllten Keſſel getaucht und wieder herausgezogen, und man findet nun, daß das Zink die Ober-

fläche des Eiſens bedeckt. Bedarf es einer dicken Zink-Decke, ſo darf man nur das Gefäß zum zweiten Male eintauchen. Dieſer Ueberzug hält ſo feſt, daß man die Gefäße mit Sande ſcheuern kann, ohne ihn abzureiben.

Bemerkung. Ein Fabrikant zu Sheffield hat unlängſt eine Entdeckung gemacht, nach welcher kupferne Gefäße auf der Innſeite mit hämmerbarem Zink überzogen werden können.

79.

Niederſchlagungen von Gold aus ſeiner Auflöſung durch ſchwefelſaures Eiſen.

Eiſen.

Gießt man wenige Tropfen einer Auflöſung von ſchwefelſauerm oder kohlenſauerm Eiſen in eine Auflöſung von ſalpeter-ſalzſauerm Golde, ſo erhält man einen ſehr ſchön glänzenden, gelben Niederſchlag, welcher Gold iſt, und auf einem Filter geſammelt werden kann.

Bemerkungen. Da hier die Salpeter-Salzſäure mehr Verwandtſchaft zum Eiſen hat als zum Golde, ſo verläßt ſie letzteres, um ſich mit erſterm zu verbinden; es entſteht ſalzſaures, oder ſalpeter-ſalzſaures Eiſen, und die Schwefel-Säure wird frei.

Nach Abſcheidung des Goldes, läßt ſich die freie Säure in der Flüſſigkeit dadurch nachweiſen, daß man eine Auflöſung kohlenſauern Kalis hinzugießt. Die Säure verbindet ſich mit dem Kali, während die Kohlen-Säure unter Aufbrauſen entweicht.

80.

Eine Abänderung dieſes Verſuchs kann auf folgende Weiſe vorgenommen werden. Man tauche ein elfenbeinernes Papier-Meſſer erſt in eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Eiſen und dann in eine Auflöſung ſalpeter-ſalzſauern Goldes. Nach dem Herausziehn aus der letztern wird man finden, daß der eingetaucht geweſene Theil mit metalliſchem Golde überzogen iſt.

Bemerkungen. Die Theorie iſt die nämliche. Eben ſo können Porzellan-Waaren, ja ſelbſt weiße Töpfer-Waaren vergoldet werden, indem man erſt mit dem ſchwefelſauern Eiſen eine Blume, oder ſo etwas darauf zeichnet und ſie dann in die Gold-Auflöſung taucht.

81.

Niederſchlagung von Gold an Holz-Kohle durch die Einwirkung des Lichts.

Man gieße ½ Unze verdünntes ſalpeter-ſalzſaures Gold in ein Bier-Glas und lege ein Stück ſehr lockere Holz-Kohle hinein; dann ſetze man das

Glas an einem warmen Orte den Sonnen-Strahlen aus: die Kohle wird ſehr bald mit einem ſchönen Gold-Ueberzuge bedeckt ſeyn. Man nimmt ſie mit einer Zange heraus, trocknet und verſchließt ſie in eine Flaſche, um ſie zu zeigen.

Bemerkung. Bei dieſem Verſuche ſoll die Niederſchlagung des Metalls in Folge der Zerſetzung der Säure durch die Sonnenſtrahlen vor ſich gehn.

82.

Niederſchlagung von Gold an Holz-Kohle

aus dem ſalpeter-ſalzſauern Golde durch bloße Wärme.

Man tauche einen Streifen Holz-Kohle in eine Flaſche, die ſalpeter-ſalzſaures Gold enthält, und erhitze dieſe bis zu einem ziemlich hohen Grade, erſt allmählig, damit ſie nicht ſpringe, dann durch Einſetzen in ein Gefäß mit kochendem Waſſer, oder in ein Sandbad. In beiden Fällen wird die Kohle mit Gold überzogen werden. Hier wird nur die Beihülfe von Wärme erfordert.

83.

Art und Weiſe, Kupfer-Stangen u. ſ. w. mit Gold zu überziehn,

ſo daß ſie ſich in Tafeln ausrollen laſſen.

Dieſe Art der Vergoldung erfand Hr. Turner in Birmingham. Er bereitet ſich erſt Blöcke aus Kupfer oder Meſſing von ſchicklicher Länge und

Breite. Dann befreit er ſie von allen Unreinigkeiten, ebnet ihre Oberflächen und verfertigt nun Platten entweder reinen, oder legirten Goldes von derſelben Größe, wie die Metall-Blöcke, und von angemeſſener Dicke. Er legt ein Stück Gold auf einen Block, der plattirt werden ſoll, und hämmert und preßt ſie zuſammen, ſo daß ihre Oberflächen einander möglichſt gleich werden; dann bindet er ſie mit Draht zuſammen, damit ſie während des Befeſtigungs-Proceſſes nicht aus ihrer Lage verrückt werden. Hierauf nimmt er Silber-Feile, die mit Borax vermiſcht wird, um das Schmelzen des Silbers zu befördern, und belegt mit dieſer Miſchung den Rand der Gold-Platte und ſodann den Metall-Block. Nachdem alles ſo vorbereitet iſt, legt er ſie über das Feuer eines Kohlen-Beckens oder Ofens, wo ſie ſo lange liegen bleiben, bis das längs der Metall-Ränder geſtreute Gemiſch aus Silber und Borax geſchmolzen, und die Vereinigung des Goldes mit dem Metall vollkommen geſchehen iſt. Dann wird der Block ſorgfältig vom Feuer genommen, der durch dieſen Proceß mit Golde plattirt und nun geſchickt iſt, zu Tafeln gewalzt zu werden.

Bemerkungen. Faſt auf die nämliche Weiſe wird das Kupfer mit Silber plattirt. In dieſem Falle nimmt man, um 12 Unzen Kupfer zu überziehn, 1 Unze Silber. Ein ſolcher Ueberzug, wenn man kupferne Küchen-Geräthſchaften damit ausklei-

dete, würde weit länger dauern und der Geſundheit weit zuträglicher ſeyn, als ein zinnerner, da die Verzinnung ſo leicht angefreſſen wird.

84.

Kunſt, Kupfer u. dgl. durch Amalgam zu vergolden.

Man tauche ein ſehr reines, glänzendes Stück Kupfer in eine verdünnte Auflöſung von ſalpeterſauerm Queckſilber. Durch die Verwandtſchaft des Kupfers zur Salpeterſäure wird das Queckſilber niedergeſchlagen; nun breite man Gold-Amalgam ſehr dünn über die Queckſilber-Decke aus, welche man dem Kupfer ſo eben gegeben hat: ſie geht mit dem Amalgam eine Verbindung ein, bleibt aber doch an dem Kupfer haften. Jetzt lege man das ſo vorbereitete Stück in einen reinlichen Ofen, der nicht raucht; ſobald die Hitze 660° F. überſteigt, wird das Queckſilber aus dem Amalgam verfliegen, und das Kupfer ſchön vergoldet ſeyn.

Bemerkungen. Beim Vergolden im Großen ſind die Oefen ſo eingerichtet, daß das verflüchtigte Queckſilber wieder verdichtet und zu fernerem Gebrauche erhalten werden kann, ohne daß es durch die Operation verloren geht. Auch iſt eine Einrichtung vorhanden, daß die Queckſilber-Dämpfe den Vergoldern nicht ſchaden können. Obiger Verſuch iſt gefahrlos; nur wird es nöthig ſeyn, ſich während der Verflüch-

tigung des Queckſilbers ſo weit als möglich davon entfernt zu halten.

85.

Methode, Eiſen zu vergolden,
durch Vermittelung eines Kupfer-Ueberzugs.

Dieſe Methode, dem Eiſen einen goldenen Ueberzug zu geben, iſt wirklich ſehr geiſtreich erſonnen, da ſie auf mehrern Proceſſen und Verwandtſchaften beruht. Das eiſerne Geräth wird zuerſt durch Eintauchen in eine geſäuerte Flüſſigkeit ganz glänzend gemacht und dann mit gelöſchtem Kalk recht trocken gerieben. Nun bereite man ſich eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Kupfer und tauche das Eiſen hinein: in wenig Secunden wird es mit einem ſehr ſchönen aber dünnen Kupfer-Ueberzuge bedeckt ſeyn, ſo daß es ganz Kupfer zu ſeyn ſcheint. Nun wird das Gold-Amalgam, wie vorhin, aufgetragen, und das Geräth in einen Ofen gelegt, um das Queckſilber abzutreiben. Wenn man es wieder heraus nimmt, wird das Eiſen durch dieſe dünne Decke dem Golde ſo ſehr gleichen, daß der Unerfahrne es leicht für eine Maſſe dieſes edeln Metalls halten kann.

Bemerkungen. Das Verfahren beim Vergolden des Silber-Drahtes beſteht darin, daß man einen Silber-Stab mit Gold-Blatt belegt; wenn dieſer nachher zu Draht ausgezogen wird, ſo begleitet ihn das Gold. Das geringſte Verhältniß des Gol-

des, welches eine Parlaments-Acte hierzu erlaubt, iſt 100 Gran Gold auf 5760 Gran Silber, und der beſte, doppelt vergoldete Draht ſoll auf dieſelbe Menge Silber ungefähr 20 Gran Gold mehr haben. Man hat berechnet, daß, wenn ein einfach vergoldeter Draht breit gehämmert wird, ein Gran Gold ſich zu der Länge von mehr als 401 Fuß, zu einer Fläche von mehr als 100 Quadrat-Zoll, und zu einer Dünne von $\frac{1}{492090}$ eines Zolles ausdehnen läßt; und Hr. von Reaumür ſagt, ein Gran Gold könne zu einer Länge von 2900 Fuß ausgedehnt werden und eine Fläche von mehr als 1400 Quadrat-Fuß bedecken; auch überſteige die Dicke des Goldes an den dünnſten Stellen manches vergoldeten Drahtes nicht $\frac{1}{14600000}$ eines Zolles.

Die Methode, deren ſich die Gold-Schläger bedienen, das Gold auszudehnen, iſt die, daß ſie eine Anzahl dünn gewalzter Platten zwiſchen thieriſchen Häuten hämmern. Durch Beſtimmung des Gewichtes und Maßes des am beſten gearbeiteten Gold-Blattes hat man gefunden, daß ein Gran Gold 56 $\frac{3}{4}$ Quadrat-Zoll bedeckt; und aus der ſpezifiſchen Schwere des Metalls, ſo wie aus ſeiner gleichzeitigen Ausmeſſung geht hervor, daß das Blatt ſelbſt $\frac{1}{282000}$ eines Zolles dick iſt. Dieß iſt jedoch nicht die Grenze der Ausdehnbarkeit des Goldes; denn die Gold-Schläger finden für nöthig, der Unze Gold 3 Gran Kupfer zuzuſetzen, um es zu härten, weil es ſonſt um die Er-

habenheiten auf den neueſten Häuten herum und nicht über ſie weggehen würde. Wenn ſie ſich alter Häute bedienen, die nicht ſo glatt und weich ſind, ſetzen ſie gar bis zu 12 Gran zu.

86.

Niederſchlagung des Goldes aus ſeiner Auflöſung in Aether durch Stahl.

Man gieße etwas von der ätheriſchen Auflöſung des Goldes in ein Weinglas und tauche die Klinge eines neuen Feder-Meſſers, Lanzette oder Raſir-Meſſers hinein; man ziehe das Inſtrument wieder heraus und laſſe den Aether verdampfen: die Klinge wird mit einer ſehr ſchönen Gold-Decke belegt ſeyn. Man kann auch einen reinen Lappen, oder ein kleines Stück ganz trocknen Schwamm in die ätheriſche Auflöſung tauchen und damit die Klinge befeuchten: der Erfolg wird der nämliche ſeyn.

In dieſem Falle iſt es nicht nöthig, die Auflöſung in ein Glas zu gießen, die ohne Zweifel durch Verdunſtung verlieren muß; ſondern man kann den Lappen oder Schwamm durch Ausdrücken auf die Oeffnung der Flaſche benetzen. Dieſen Gold-Ueberzug behält der Stahl lange und wird dadurch vorm Roſten geſchützt.

Bemerkungen. Dieß iſt das Verfahren, wodurch man Degen-Klingen und andere Schneide-Inſtrumente verziert. Auch Lanzetten werden mit Vor-

theil auf dieſe Weiſe vergoldet, um ſie vor Roſt zu ſichern.

87.

Bereitung von Gold-Pulver zum Vergolden.

Gold-Pulver kann auf 3 verſchiedenen Wegen bereitet werden: — Man thue in einen ſteinernen Mörſer etwas Gold-Blatt, nebſt ein wenig Honig, oder dickem Gummi-Waſſer, und reibe die Miſchung ſo lange, bis das Gold höchſt fein zertheilt iſt. Wenn dieß geſchehn iſt, wäſcht man den Honig oder das Gummi mit etwas warmem Waſſer hinweg, und das Gold bleibt als Pulver zurück.

Ein anderer Weg iſt der: reines Gold (oder Gold-Blatt) in Salpeter-Salzſäure aufzulöſen und es dann durch ein Stück Kupfer, oder eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Eiſen daraus niederzuſchlagen. Der Niederſchlag (wenn er durch Kupfer bewirkt wurde) muß mit Wein-Eſſig digerirt, dann (durch wiederholtes Uebergießen mit Waſſer) gewaſchen und getrocknet werden: er wird die Form eines ſehr feinen Pulvers haben und wirkt beſſer und iſt leichter zu poliren, als das mit Honig, wie oben, zerriebene Gold-Blatt.

Die beſte Methode, Gold-Pulver zu bereiten, iſt aber die durch Erhitzung eines Gold-Amalgams (ſ. den 34. Verſuch) in einem offnen, reinen Schmelztiegel, und durch Fortſetzung dieſer ſtarken Erhitzung, bis alles Queckſilber verdampft iſt, wobei man zugleich das

Amalgam mit einem Glas-Stäbchen beſtändig umrührt. Wenn alles Queckſilber vom Golde abgetrieben iſt, reibt man das rückſtändige Pulver in einem Wedgewoodſchen Mörſer mit etwas Waſſer und trocknet es dann; es iſt nun zum Gebrauche geſchickt.

Bemerkungen. Obſchon die letzte Operations-Art hier mitgegeben worden iſt, ſo kann doch dem jungen Chemiker die Gefahr nie genug zu Gemüthe geführt werden, welche die Sublimirung des Queckſilbers begleitet. So im Kleinen, wie hier angegeben, kann man unmöglich ohne Gefahr arbeiten; es iſt daher beſſer, es nach den erſtern Angaben zu bereiten, als ſeine Geſundheit bei letzterer aufs Spiel zu ſetzen.

88.

Niederſchlagung von metalliſchem Golde aus der ſalpeterſauern Auflöſung an Seide, Atlas, Elfenbein u. ſ. w. durch Waſſerſtoff-Gas.

Man tauche ein Stück weiße Seide, Atlas, oder Elfenbein in eine Auflöſung ſalpeter-ſalzſauern Goldes (1 Theil des Salzes in 3 Theilen deſtillirten Waſſers aufgelöſt). Während die zu vergoldende Subſtanz noch naß iſt, tauche man ſie in ein Gefäß mit Waſſerſtoff-Gas: bald wird eine vollkommne Gold-Hülle ſie überziehn.

Bemerkung. Die Theilbarkeit des Goldes durch Niederſchlagung auf dieſe Weiſe iſt Erſtaunen erregend, denn dieſe Hülle iſt kaum $\frac{1}{10000000}$ eines Zolles dick.

89.

Der vorſtehende Verſuch kann ſehr artig und vortheilhaft auch auf folgende Art angeſtellt werden: — Man male Blumen oder andere Zierrathen mit einem ſehr feinen kameel-haarenen Pinſel, der in die oben erwähnte Gold-Auflöſung getaucht iſt, auf Stücke Seide, Atlas u. ſ. w. und halte ſie über eine Florentiner-Flaſche, aus der Waſſerſtoff-Gas aufſteigt, das ſich durch Zerſetzung von Waſſer vermittelſt Schwefel-Säure und Eiſen-Feile in ihr entwickelt. Die gemalten Blumen u. ſ. w. werden in wenig Minuten mit allem Glanze des reinſten Goldes erſcheinen. Dieſer Gold-Ueberzug behält ſeinen Glanz auch an der Luft, oder beim Waſchen.

Bemerkungen. Porzellan wird ſo vergoldet, daß man ſalpeter-ſalzſaures Gold, Gummi-Waſſer und gepulverten Borax mit einander vermiſcht. Dieſe Miſchung wird mit einem Pinſel aufgetragen, und das Porzellan in einem Ofen gebrannt: das Gold kommt ſo mit metalliſchem Glanze wieder zum Vorſchein. Auf die nämliche Weiſe laſſen ſich Porzellan- und andere Waaren verplatinen, verſilbern, verzinnen und verbronzen.

90.

Reduction von Golde in ſeinen metalliſchen Zuſtand

durch Eintauchen von Seide, die vorher mit Phosphor-Aether benetzt iſt, in eine Auflöſung von ſalpeter-ſalzſauerm Golde.

Man tauche ein weißes Seiden- oder Atlas-Band in Phosphor-Aether. Wenn der Aether verdampft iſt (was man an dem Rauchen des Phosphors auf dem Bande entdeckt), tauche man es in ein Wein-Glas, das eine Auflöſung ſalpeter-ſalzſauern Goldes enthält: ſogleich wird das Gold in metalliſchem Zuſtande über die Seide verbreitet ſeyn.

91.

Reduction von Golde

aus ſeiner ſalpeter-ſalzſauern Auflöſung durch gephosphottes Waſſerſtoff-Gas.

Man male mit einer Auflöſung ſalpeter-ſalzſauern Goldes Figuren auf ein Stück weiße Seide, oder Elfenbein und ſetze es einer Atmoſphäre von phosphor-haltigem Waſſerſtoff-Gas aus, das aus einer Flaſche aufſteigt. Hier reducirt der Waſſerſtoff, indem er ſich mit dem Sauerſtoffe des Gold-Oxyds verbindet, das Gold, welches nun in metalliſchem Zuſtande überall erſcheint, wo Figuren hingezeichnet ſind.

92.

Reduction des Goldes in ſeinen Metall-Zuſtand aus dem ſalpeter-ſalzſauern Golde durch ſchwefelig-ſaures Gas.

Wenn Blumen u. ſ. w., wie in den vorigen Verſuchen, mit einem in ſalpeter-ſalzſaure Gold-Auflöſung getauchten kameel-haarenen Pinſel auf Seide, Elfenbein u. ſ. w. gezeichnet werden, und man bringt dann die bemalte Subſtanz in ein ſchwefelig-ſaures Gas enthaltendes Gefäß, ſo werden die Blumen u. ſ. w. mit allem Metall-Glanze des reinſten Goldes erſcheinen.

Bemerkung. Die ſchwefelige Säure verwandelt ſich dadurch, daß ſie dem Gold-Oxyde ſeinen Sauerſtoff entzieht, in Schwefel-Säure, und das Gold wird nun in jeder Form, die man ihm mit dem Pinſel gegeben hat, ganz rein niedergeſchlagen.

93.

Reduction von Silber an Seide, die man in eine Auflöſung des ſalpeterſauern Silbers getaucht hat, durch Berührung mit ſchwefelig-ſauerm Gas.

Man male nach obiger Weiſe mit einer Auflöſung des ſalpeterſauern Silbers Blumen u. ſ. w. auf ein weiß ſeidenes Band und bringe dieſes unter einen Recipienten, in welchem ſich durch Verbrennen

von Schwefel in atmoſphäriſcher Luft ſchwefeligſaures Gas entwickelt. Die Malerei wird einen ſchönen metalliſchen Glanz annehmen.

94.

Niederſchlagung von metalliſchem Silber aus der ſalpeterſauern Auflöſung an Seide durch Berührung mit einem Strome Waſſerſtoff-Gas.

Man bringe ein weiß ſeidenes Band in eine verdünnte ſalpeterſaure Silber-Auflöſung und laſſe, ſo lange es noch naß iſt, einen Strom Waſſerſtoff-Gas daran ſtreichen: das Silber auf der Seide wird in ſeinen metalliſchen Zuſtand reducirt. Malt man Blumen, oder andere Figuren mit dieſer Auflöſung auf Seide und taucht dieſe letztere in deſtillirtes Waſſer, ſo werden dieſe vollkommen verſilbert erſcheinen, wenn man ſie einem Strome dieſes Gaſes ausſetzt.

Bemerkung. Eine gleich glänzende Wirkung wird die Reduction des Silbers äußern, wenn man die bemalte Stelle über phosphor-haltiges Waſſerſtoff-Gas, oder über Phosphor-Aether hält.

95.

Metalliſche Wäſſerung, oder Fer blanc moiré.

Dieſer Artikel iſt von pariſer Erfindung, und man bedient ſich deſſelben, um feine Tiſchlerarbeit damit zu überziehn und Teleſkope, Opern-Gucker

u. ſ. w. damit zu ſchmücken; ſeine Bereitungs-Art iſt folgende:

Schwefel-Säure wird mit 7 bis 9 Theilen Waſſer verdünnt, dann ein Schwamm oder Lappen hineingetaucht, und die Oberfläche einer verzinnten Eiſen-Platte damit gewaſchen. Alſobald bekommt dieſe ein kryſtalliniſches Anſehn, und dieß iſt der Moiré.

Dieſe Wirkung läßt ſich jedoch nicht auf jeder Sorte des verzinnten Eiſen-Blechs leicht erreichen; denn wenn es durch Hämmern oder Walzen zu ſehr gehärtet iſt, kann der Moiré nicht eher hervorgebracht werden, als bis man die Tafel ſo weit erhitzt hat, daß ſie an der Oberfläche zu ſchmelzen beginnt: dann erſt wirkt die Säure darauf ein, und der Moiré erſcheint. Faſt jede Säure wird die Stelle der Schwefel-Säure vertreten können, und die Citronen-Säure, in genugſamem Waſſer aufgelöſt, ſoll beſſer als jede andere ſeyn.

Bemerkungen. Der Moiré iſt vor kurzem durch Anwendung des Löthrohres ſo ſehr vervollkommnet worden, daß man nach vorgängiger Anwendung der Säure ſehr kleine und ſchöne Flecke auf dem Zinn hervorbringen kann.

Nach Bildung des Moiré firnißt man die Platte und polirt ſie; der Firniß kann mit einer durchſichtigen Farbe angemacht werden, und er giebt

dann den rothen, grünen, gelben und perlfarbigen Moiré.

96.

Kunſt, Spiegel zu belegen.

Dieſe Kunſt belegt man fälſchlich mit dem Namen des Verſilberns, denn es iſt, wie man gleich ſehen wird, auch nicht ein einziges Theilchen Silber in der ganzen Compoſition.

Man übergießt Zinn-Folie, die zu dem Ende auf einen ebenen Tiſch gelegt iſt, mit Queckſilber und reibt dieſes gelinde mit einem Haaſen-Fuße: es verbindet ſich bald mit dem Zinne, oder verquickt ſich damit, wie die Arbeiter ſagen, und dieſes wird dadurch ſehr glänzend; nun deckt man eine Glas-Platte mit Sorgfalt auf die Zinn-Folie ſo, daß ſie das überflüſſige Queckſilber zugleich fortſchafft, das mit dem Zinne keine Verbindung eingegangen iſt; hierauf wird das Glas mit bleiernen Gewichten belaſtet, und in kurzem haftet die mit dem Queckſilber verbundene Zinn-Folie ſo feſt am Glaſe, daß man die Gewichte hinwegnehmen kann, ohne befürchten zu müſſen, ſie werde abfallen. Das Glas iſt nun ein gewöhnlicher Spiegel. Etwa 2 Unzen Queckſilber reichen hin, um 3 Quadrat-Fuß Glas zu bedecken.

Bemerkung. Der Erfolg dieſer Operation hängt ſehr von der Reinheit des Glaſes ab, und der geringſte Schmutz oder Staub an der Oberfläche

deſſelben wird ſeine Vereinigung mit dem Amalgam oder der Legirung hindern.

97.

Oel-Vergoldung auf Holz.

Das Holz muß zuerſt 2 oder 3 Mal mit über kohlenſauerm Blei gekochten Lein-Oele beſtrichen, oder ihm ein Grund gegeben werden, um die Poren auszufüllen und die Unebenheiten zu verſtecken, welche durch die Adern des Holzes entſtehen. Wenn der Grund ganz trocken iſt, überzieht man ihn dünn mit Vergold-Leim. Dieſer wird bereitet, indem man etwas rothes Bley-Oxyd mit dem dickſten trocknenden Oele, das man ſich (je älter je beſſer) verſchaffen kann, zuſammenreibt; damit er ſich leicht auftragen laſſe, vermiſcht man ihn vor dem Gebrauche mit etwas Terpenthin-Oele, bis er eine ſchickliche Conſiſtenz erlangt hat. Iſt der Vergold-Leim gut, ſo wird er nach 12 Stunden ungefähr trocken genug ſeyn, um den Künſtler mit der Auftragung des Goldes ſeine Operation vollenden zu laſſen. In dieſer Abſicht wird ein Gold-Blatt auf ein Kiſſen (das aus etliche Mal zuſammengelegtem Flanelle beſteht, der auf einem etwa 8 Quadrat-Zoll Fläche haltenden Stücke Holz vermittelſt eines dicken Leder-Ueberzugs feſt gehalten wird) gelegt und mit einem ſtumpfen Vergold-Meſſer in Streifen von ſchicklicher Größe geſchnitten; jeder Stre fen wird alsdann auf die Spitze eines

feinen Pinſels genommen, damit auf die Stelle gelegt, welche vergoldet werden ſoll, und mit einem Balle weicher Baumwolle gelind angedrückt: ſogleich hängt das Gold an der klebrigen Fläche des Leimes an, und nach etlichen Minuten wiſcht man vermittelſt eines vorſichtig geführten großen kameelhaarenen Pinſels die lockern Gold-Blatt-Theilchen ab, ohne dem übrigen zu ſchaden. In einem oder zwei Tagen wird der Leim völlig trocken ſeyn, und die Operation iſt nun beendigt.

Bemerkungen. Die Vortheile dieſer Methode des Vergoldens beſtehn darin, daß ſie ſehr einfach und ſehr dauerhaft iſt und durch die Witterung nicht viel Schaden erleidet, auch wenn das Vergoldete in freier Luft ſich befindet; ferner kann es, wenn es beſchmutzt iſt, mit Hülfe von etwas warmem Waſſer und einer weichen Bürſte wieder gereinigt werden: man wendet dieſe Vergoldung hauptſächlich zu ſolchen Dingen an, die dem Wetter ausgeſetzt ſind. Sie hat den Nachtheil, daß ſie keine Polirung zuläßt, und es geht ihr deßhalb der lebhafte Glanz ab, welchen man nach folgender Methode erhält.

98.

Kunſt, durch Polirung zu vergolden.

Dieſe Operation wird hauptſächlich an Bilder-Rahmen, Schnitzwerk- und feiner Stuccatur-Arbeit vorgenommen. Die zu vergoldende Fläche muß ſorg-

fältig mit einem dicken Leime überzogen werden, welcher aus Stücken weißen Leder oder Pergament ſo bereitet wird, daß man dieſe kocht, bis ſie in eine ſteife Gallerte verwandelt ſind; iſt dieſer Ueberzug getrocknet, ſo wiederhole man ihn noch 8 bis 10 Mal mit demſelben Leime, nachdem man ihn mit feinem Pariſer Gyps, oder mit geſchlämmter Kreide überzogen hat. Iſt eine hinreichende Anzahl von Schichten aufgetragen worden, die jedoch nach der Natur des Werkes verſchieden iſt, und alles getrocknet, ſo muß eine mäßig dicke Schicht Leim, mit Armeniſchem Bolus oder mit gelbem Blei-Oxyd vermiſcht, aufgelegt werden: während dieſe letztere noch feucht iſt, wird das Gold-Blatt auf die gewöhnliche Weiſe befeſtigt; ſo wie es mit dem Baumwollen-Balle aufgedrückt wird, haftet es augenblicklich feſt, und nun polirt man, noch ehe der Leim trocken wird, diejenigen Stellen, welche am meiſten glänzen ſollen, ſorgfältig mit einem an einen Handgriff befeſtigten Agath oder Hunds-Zahne.

Bemerkungen. Um ſich die Arbeit des Polirens zu erſparen, iſt es ein gewöhnliches, aber ſchlechtes Verfahren, die glänzenden Theile nur leicht zu reiben, und das übrige damit abzumachen, daß man mit einem in Leim getauchten Pinſel darüber hinfährt. Man erhält ſo allerdings den gewünſchten Contraſt zwiſchen dem polirten und unpolirten

Golde; im Allgemeinen aber ſteht die Wirkung doch derjenigen weit nach, die man nach der gewöhnlichen Art erhält, und der kleinſte Waſſertropfen, welcher auf den Leim fällt, verurſacht einen Fleck. Dieſe Art der Vergoldung kann nur zu ſolchen Sachen benutzt werden, die dem Wetter nicht ausgeſetzt ſind, da Regen, und ſelbſt ein ſtarker Nebel die Losblätterung des Goldes verurſacht. Iſt ſie ſchmutzig, ſo kann man ſie mit Hülfe eines weichen Pinſels mit heißem Weinſtgeiſte oder Terpenthinöle reinigen.

Es ſtehe hier im Allgemeinen die Bemerkung, daß man ſich zu mehrern Arten der Vergoldung eines Artikels bedient, der unter dem Namen Holländiſches Metall und unter mehrern dergleichen ähnlichen Benennungen häufig im Gebrauche iſt. Doch behalten die ſo vergoldeten Subſtanzen ihren Glanz nicht ſehr lange. Sollen ſie aber einige Dauer bekommen, ſo werden ſie insgemein gefirnißt, um dieſe Metall-Verbindung vor dem Einfluſſe der Luft zu ſichern. Ihre Zuſammenſetzung iſt nicht allgemein bekannt; doch vermuthet man mit gutem Grunde, daß ſie in großer Menge in England bereitet wird, da Hunderte von Tonnen nach Indien geſchafft worden ſind, um die Kleidungs-Stücke der Frauenzimmer, Tänzerinnen, Prieſter und Gottheiten jenes Landes damit zu verzieren und die Tempel der Hindus auszuſchmücken. In England und an andern Orten gebrauchen ſie die Juden zur Vergoldung von Gemälde-Rahmen;

desgleichen die niedere Claſſe der Buchbinder und Maler zur ſchlechten Vergoldung. Auch legt man ſie auf Bänder, Spitzzeug und Pfefferkuchen für Kinder; doch iſt der Gebrauch, Pfefferkuchen und Zucker-Gebackenes mit dieſem giftigen Material zu vergolden, nicht genug zu tadeln. Es kann dieſes Blatt allerdings zur ſchlechtern Vergoldung gebraucht werden, wo große Maſſen nöthig ſind, und beſonders wo es bei künſtlichem Lichte geſehen wird, wie in Theatern der Fall iſt; wenn es gut gefirnißt iſt, wird es hier das ächte Gold-Blatt ziemlich erſetzen.

99.

Kunſt, Buchſtaben und andere Züge auf Papier und Pergament zu vergolden.

Buchſtaben, die auf Pergament oder Papier geſchrieben ſind, werden auf dreierlei Weiſe vergoldet: die erſte iſt die, daß man etwas Leim mit der Dinte vermiſcht, und die Buchſtaben werden nun wie gewöhnlich geſchrieben; wenn ſie trocken ſind, werden ſie durch Anhauchen wieder etwas klebrig gemacht, und das Gold unmittelbar darauf gelegt, welches nun durch einen leichten Druck feſt angeklebt wird. Im zweiten Falle wird etwas Blei-Weiß oder Kreide mit ſtarkem Leime zuſammengerieben, und die Lettern werden mittelſt eines Pinſels gemalt; wenn die Miſchung faſt trocken iſt, legt man das Gold-Blatt

auf und polirt es dann. Die letzte Methode beſteht darin, daß man etwas Gold-Pulver mit Leim vermiſcht und aus dieſem die Buchſtaben vermittelſt eines Pinſels ſchreibt.

Bemerkung. Man glaubt, daß das letzte Verfahren dasjenige iſt, deſſen ſich die Mönche zur Illuminirung ihrer Meßbücher, Pſalmen u. ſ. w. bedienten.

100.

Kunſt, den Papier-Schnitt zu vergolden.

Die Ränder der Buch- und Papier-Blätter werden ſo vergoldet, daß man, während ſie in der Buchbinder-Preſſe horizontal liegen, erſt eine Compoſition aus 4 Theilen armeniſchem Bolus und einem Theile Candis-Zucker mit Waſſer zu einer ſchicklichen Conſiſtenz bringt, dann das Weiße eines Eies zumiſcht und mit Hülfe eines Pinſels aufträgt. Dieſer Ueberzug wird mit dem Polirer geglättet, welcher gewöhnlich in einem krummen Stück ſehr glattem Agathe beſteht, der an einen Stiel befeſtigt iſt. Dann befeuchtet man ihn gelind mit einem Schwamme, den man in reines Waſſer getaucht hat und nun mit der Hand drückt. Jetzt wird das Gold-Blatt von dem ledernen Kiſſen mit einem Stück Baumwolle aufgefaßt und auf die befeuchtete Fläche gelegt. Nach dem Trocknen wird es polirt, indem man mit dem Agathe wiederholt von einem Ende zum

andern darüber hinreibt, wobei man ſorgfältig vermeidet, die Fläche mit der Spitze des Polirers zu verletzen. Meiſtentheils legt man ein Stück höchſt dünnes Papier zwiſchen das Gold und den Polirer.

Bemerkung. Gewöhnlich bedienen ſich die Buchbinder der Baumwolle, um das Blatt von dem Kiſſen aufzuheben; ſie eignet ſich auch vorzüglich dazu, wegen ihrer Biegſamkeit, Zartheit, Weichheit und gelinden Feuchtigkeit, welche letzte Eigenſchaft ſie entweder von Natur beſitzt, oder leicht dadurch erhält, daß man ſie an der Stirn reibt; — ein Verfahren deſſen ſich die Buchbinder gewöhnlich bedienen.

101.

Kunſt, Leder zu vergolden.

Um goldne Figuren, Buchſtaben und andere Zeichen auf Leder zu drücken, wie auf Bücher-Einbände u. ſ. w., muß das Leder erſt mit ſehr fein gepulvertem gelben Harz, oder Maſtix, beſtäubt werden. Die eiſernen Stempel werden nun vor einem Flammen-Feuer auf einem Geſtelle ſo gelegt, daß ſie recht durchhitzt werden, ohne zu glühen. Sind die Stempel Buchſtaben, ſo legt man ſie nach alphabetiſcher Ordnung auf das Geſtelle. Jeder derſelben muß in Betreff ſeiner Hitze unterſucht werden, indem man ihn auf der rauchen Seite eines rohen Stückes Leder abdrückt; ein wenig Uebung ſetzt die Arbeiter in den Stand, den Grad der Hitze zu beurtheilen. Nun

wird der Stempel auf das Gold-Blatt gedrückt, das ſeine Form annimmt und ſo die verlangte Figur darſtellt; hierauf wird der nächſte Stempel, oder Buchſtabe eben ſo ausgeprägt, und ſo fort auch die übrigen, wobei man Sorge dafür tragen muß, daß die Buchſtaben in einer geraden Linie neben einander gehalten werden, wie in einem Buche. Durch dieſe Operation ſchmilzt das Harz, und ſo hängt ſich das Gold an das Leder an; das überflüſſige Gold wird mit einem Tuche abgewiſcht, während die goldenen Abdrücke auf dem Leder zurückbleiben. Zu dieſer, wie zu jeder andern Operation wird durch Erfahrung erworbene Geſchicklichkeit erfordert.

Bemerkungen. Das zuletzt erwähnte Tuch ſollte etwas gefettet werden, um das abgewiſchte Gold zu behalten (ſonſt würde man in wenig Monaten großen Verluſt erleiden); es wird ſo in Kurzem völlig mit Golde beladen, oder geſättigt. Wenn dieß der Fall iſt, verkauft man dieſe Tücher an die Goldſcheider, die ſie verbrennen und das Gold wieder gewinnen. Einige geben nach dem Verbrennen ſo viel Gold her, daß ſie 1 bis 1½ Guinee werth ſind.

102.

Kunſt, Glas und Porzellan zu vergolden.

Bisweilen werden die Ränder von Trink- und andern Gläſern vergoldet. Dieß geſchieht entweder durch einen bindendeu Firniß, oder durch Hitze. Der

Firniß wird bereitet, indem man in ſiedendem Leinöle das gleiche Gewicht deſſelben entweder von Copal oder von Ambra auflöſt. Er wird dann mit einer hinlänglichen Quantität Terpenthin-Oel verdünnt, um die zu vergoldenden Stellen des Glaſes ſo dünn als möglich damit überziehen zu können. Iſt dieß geſchehn, wozu ungefähr 24 Stunden erfordert werden, ſo wird das Glas in einen Ofen gelegt, bis es ſo heiß iſt, daß man ſich beim Angreifen deſſelben faſt die Finger verbrennt. Bei dieſer Temperatur wird der Firniß klebrig, und ein Stück Blatt-Gold, nach der gewöhnlichen Art darauf gedrückt, wird ſogleich haften. Die überflüſſigen Theilchen des Gold-Blattes wiſche man ab, und wenn das Glas ganz erkaltet iſt, kann man es poliren; doch muß man ein Stück höchſt dünnes Papier zwiſchen den Polirer und das Gold zu legen nicht unterlaſſen. Iſt der Firniß ſehr gut, ſo iſt dieß die beſte Methode, das Glas zu vergolden, da das Gold auf dieſem Wege weit glätter aufgetragen werden kann, als auf jedem andern; oft jedoch iſt es der Fall, daß das Gold, wenn der Firniß nur mittelmäßig war, durch wiederholtes Waſchen abgenutzt wird; und deswegen zieht man bisweilen das Einbrennen vor.

In dieſer Abſicht reibt man etwas Gold-Pulver mit Borax zuſammen und trägt es in dieſem Zuſtande mit einem kameel-haarenen Pinſel auf die reine Fläche des Glaſes auf; iſt es ganz trocken, ſo legt man das

Glas in einen Ofen, der etwa die Temperatur eines Verglas-Ofens hat; das Gummi verbrennt, und der Borax, in dem er ſich verglaſt, verbindet das Gold ſehr feſt mit dem Glaſe, das nachher polirt werden kann.

Bemerkung. Eben ſo wird die Vergoldung auf Porzellan durch Hitze und Anwendung von Borax befeſtigt; und da dieſe Art Waare weder durchſichtig iſt, noch leicht weich wird, und alſo ihre Form in einer ſchwachen Rothglüh-Hitze keinen Schaden leidet, ſo läuft ſie auch nicht die Gefahr, welcher die feinern und ſchmelzbarern Glas-Arten unter ſolcher Behandlung ausgeſetzt ſind.

Drittes Kapitel.

Verſuche über die Ausſcheidung von Metallen und andern einfachen Körpern, aus ihren natürlichen und künſtlichen Verbindungen.

103.

Reduction der Metalle überhaupt aus ihren Oxyden.

Man vermiſche 1 Unze irgend eines Metall-Oxydes, das reducirt werden ſoll, mit 1 Unze Holz-Kohlen-Pulver, indem man mit Oele einen Teig daraus macht (doch iſt dieß nicht immer nöthig); das Ganze ſchütte man nun in einen Schmelz-Tiegel und ſetze dieſen einer ſtarken Hitze aus; iſt das Metall flüchtig (wie Arſenik), ſo muß über den erſtern noch ein anderer Tiegel geſtürzt, oder ein Deckel darüber geklebt werden: man wird das Metall in Form eines Kegels am Boden des Schmelztiegels finden.

Bemerkungen. In allen Fällen der Reduction von Metall-Oxyden verbindet ſich die Holzkohle (oder was ſonſt für eine Subſtanz man mit dem Oxyde erhitzte) mit dem Sauerſtoffe des Oxyds und fliegt als Kohlen-Säure davon; das Metall wird

alſo frei und fällt im Schmelztiegel zu Boden. Aus dieſem Grunde nennt man die Holz-Kohle einen Fluß, was ſoviel heißen ſoll, als, ſie macht, daß das Metall aus ſeinem Oxyde fließt; doch giebt dieß Wort keine richtige Idee von ihrer Verrichtung. Im großen miſcht man kleine Kohlen mit den Erzen der Metalle, unterwirft alles in einem Ofen einer bedeutenden Hitze und läßt das Metall, wenn es reducirt iſt, durch eine Oeffnung abfließen, wie Bier aus einem Faſſe.

104.

Metalliſches Blei aus ſeinen Oxyden zu erhalten.

Man ſchütte 4 Unzen Blei-Oxyd, mit 1¼ Unze Kohlen-Pulver vermiſcht, in einen Schmelztiegel und rühre ſie mit einem Stäbchen gut um, ſo daß die Farbe der Miſchung eine ſchmutzig braune wird, ſetze den Tiegel in ein gutes Feuer und gebe ¼ Stunde lang Rothglüh-Hitze, dann gieße man ſeinen Inhalt in eine Form: das Blei wird unter dem oben ſchwimmenden Pulver hervor fließen. Hier verläßt der Sauerſtoff, welcher mit dem Metalle verbunden war, daſſelbe, um ſich an die Holzkohle zu hängen, mit welcher er kohlenſaures Gas bildet: das Gas geht davon, und das Blei, ſeines Sauerſtoffs beraubt, bleibt nun im metalliſchen Zuſtande, wie vor der Oxydation, zurück.

Um Blei aus Glas zu gewinnen, zerbreche man einen Scherben von ſtarkem, weißem Becher-Glaſe in ſehr kleine Stücke und lege ſie mit etwas Holzkohlen-Pulver in einen Schmelztiegel. Nachdem das Glas etwa 10 Minuten lang gefloſſen iſt, nimmt man den Schmelztiegel aus dem Feuer und gießt den Inhalt heraus: man findet darin metalliſches Blei. Dieſes Blei war vorher in einem gebundenen und durchſichtigen Zuſtande im Glaſe vorhanden, wo nämlich die Kieſelerde und das Kali auf ſein Oxyd wirkte; jetzt aber erſcheint es in undurchſichtigem, freiem, metalliſchem Zuſtande, da ihm durch die Holzkohle der Sauerſtoff entzogen iſt, mit welchem es vorher verbunden war. Es verwandelt ſich ſo die Holzkohle in kohlenſaures Gas, während die Kieſelerde und Potaſche auf das Metall im Metall-Zuſtande nicht länger wirken können. Alles ſogenannte doppelte Flint-Glas enthält Blei-Oxyd, das ſich auf dieſelbe Weiſe reduciren läßt.

Da die meiſten Metalle bei feuchter Luft der Oxydation ausgeſetzt ſind, ſollten ſie gefirnißt werden, ſobald man ſie rein dargeſtellt hat. Copal-Firniß iſt der beſte zu dieſem Zwecke.

Bemerkungen. Beim Schmelzen des Bleies bedeckt ſtets ein graues Schmutz-Häutchen die Oberfläche, wenn es der Atmoſphäre ausgeſetzt iſt; denn bei der Temperatur, welche erfordert wird, es im Fluſſe zu erhalten, zerſetzt es mit außerordentlicher

10 *

Macht die Luft. Durch dieſe ſchnelle Oxygenation würde den Bleigießern und Andern jährlich eine große Menge Blei verloren gehn, wäre es nicht möglich, das Metall entweder zu reduciren, oder ihm noch mehr Oxygen zuzuführen und es ſo in das gelbe oder in das rothe Oxyd zu verwandeln. Die Ueber-Oxygenirung wird ſo vollbracht, daß man das graue Oxyd in einem Reverberir-Ofen noch eine beträchtliche Zeit lang erhitzt; es geht ſo zuerſt in das gelbe Oxyd oder Maſticot über, dann, durch Zuführung von noch mehr Sauerſtoffe, in das rothe, oder in die Mennige.

Auf der Inſel Angleſey, nur 2 Fuß unter der Oberfläche der Erde, befindet ſich ein Lager eines gelblichen, fettigen Thons, der in jeder Tonne 600 bis 1000 Pfund Blei enthält; jede Tonne Blei enthält ihrerſeits wiederum 47 Unzen Silber.

105.

Reinen Kobalt zu erhalten.

Man löſe das Kobalt-Erz in ſalpeteriger Säure auf und gieße eine Auflöſung von etwas bernſteinſauerm Ammoniak ſo lange hinein, als noch bernſteinſaures Eiſen niederfällt, filtrire die Auflöſung und ſetze ihr dann eine Auflöſung von reinem Ammoniak zu, ſo wird ein Niederſchlag von Ammoniak-Nickel zu Boden fallen; man filtrire nochmals und gieße die Auflöſung in eine Abdampf-Schale, und

wenn der Inhalt zur Trockne gebracht worden iſt, erhitze man ihn in einem Tiegel mit einer Miſchung von Kohle und Oele: der Kobalt wird im Zuſtande eines metalliſchen Kegels auf dem Boden des Schmelztiegels liegen.

Um aus Jaffra Kobalt (einem Gemenge von Kobalt-Oxyd und Kieſel) zu erhalten, thue man 1 Unze davon mit 6 Drachmen reine Soda in einen Schmelztiegel und gebe ihm eine mäßige Hitze: man wird das Metall am Boden des Tiegels reducirt finden. Hier verbindet ſich die Kieſelerde der Schmalte mit dem Natron zu Glas, während das Metall allein zu Boden fällt.

Bemerkungen. Da Kobalt eins der ſehr oxydirbaren Metalle iſt, ſo ſollte man, um es vor der Einwirkung der Luft zu ſchützen, daſſelbe firniſſen.

Folgendes iſt Hr. Laguiers Methode, die Kobalt- und Nickel-Erze zu behandeln und dieſe Metalle von einander zu ſcheiden: — Man röſte und pulvere das unter dem Namen Speiſe bekannte Mineral und löſe es in Salpeter-Säure auf, dampfe die Auflöſung weit ab, ſo daß der Arſenik ſich in Form eines Oxyds ſetzen kann, gieße in die darüber ſtehende klare Auflöſung, tropfenweis, etwas kohlenſaure Sode oder Natron, um die Verbindungen der Arſenik-Säure mit Eiſen, Kupfer und Kobalt abzuſcheiden, ſo lange bis der Niederſchlag grün

wird, und ſo, wie dieß der Fall iſt, wird die Auflöſung weiter keinen metalliſchen Stoff enthalten, als arſenikſauern Nickel, in Salpeter-Säure aufgelöſt. Dann zerſetze man dieſe arſenik-ſaure Verbindung, indem man einen Strom Schwefel-Waſſerſtoff-Gas durch die Flüſſigkeit ſtreichen läßt, bis ſie nicht mehr getrübt wird; man filtrire die Flüſſigkeit, erhitze ſie, um den Ueberſchuß von Schwefel-Waſſerſtoffe zu entfernen, und ſättige ſie dann mit kohlenſauerm Natron, um reinen kohlenſauern Nickel zu erhalten.

Wir behandelten den bloßen kohlenſauern Nickel mit Sauerklee-Säure, um alle Eiſenoxyd-Theilchen auszuſcheiden, die etwa damit in Verbindung geblieben ſeyn konnten. Eine Unze dieſes unreinen ſauerkleeſauern Nickels in Pulver ſchütteten wir in eine Flaſche, welche concentrirte Ammoniak-Flüſſigkeit enthielt, verſtopften und ſchüttelten ſie; es fand eine Auflöſung Statt, welche ſehr ſchön violett-blau erſchien. Dieſe Auflöſung in einem geſchloſſenen Gefäße aufbewahrt, ſetzte nach wenig Tagen ſehr ſchöne Kryſtalle von derſelben Farbe ab, doch ohne ein ſichtbares Auseinandergehn in ihre Beſtandtheile. Indeß bemerkten wir, daß wenn eine Portion der violetten ammoniakaliſchen Auflöſung der Luft ausgeſetzt worden war, dieſe ſich allmählig in ein Salz verwandelte, das, indem es trocknete, grün wurde; das aber

noch von einem andern ebenfalls trocknen Salze umgeben war, welches eine Roſen-Farbe hatte.

Wir löſten deßhalb noch eine Portion des unreinen ſauerkleeſauern Nickels in Ammoniak auf und ließen es an der Luft ſtehn. Nach 24 Stunden war viel von der blauen Farbe verloren gegangen, die rothe begann vorzuherrſchen, und es zeigte ſich ein reichlicher, grünlich-blauer Bodenſatz. Bei längerem Stehenlaſſen bemerkten wir, daß in dem Maße, als das Ammoniak verflog, die Auflöſung röther wurde, der Bodenſatz zunahm, und ſeine Farbe in dunkelgrün überging. Dieſer Bodenſatz hatte eine kryſtalliniſche Form, welche an den Seiten und auf dem Boden des Gefäßes in Häutchen erſchien, die aus ſpießigen und ſeidenartigen Büſcheln zuſammengeſetzt waren. Nach 3 Tagen war die Trennung vollkommen, die Flüſſigkeit, welche jetzt eine dunkle Roſen-Farbe hatte, gab kaum noch einen Geruch nach Ammoniak von ſich und wurde von dem kryſtalliniſchen Bodenſatze abgegoſſen. Letzterer wurde wiederholt mit heißem Waſſer abgeſpült, ohne ſich auch nur im geringſten darin aufzulöſen.

Auf dieſem Wege erreichten wir die Reinigung des Kobaltes vollkommen; denn die rothe Auflöſung dieſes Metalls enthält keinen Nickel, oder doch nur eine höchſt geringe Menge deſſelben, welche ſich in wenig Stunden freiwillig ausſcheidet, wenn die rothe Flüſſigkeit reichlich mit Waſſer verdünnt wird, weil

der ſauerkleeſaure Nickel faſt ganz unauflöslich darin iſt. Etwas ſchwieriger iſt es, den grünen Bodenſatz des ſauerkleeſauern Nickels von jedem Atom Kobalt zu befreien. Um dieß zu erreichen, muß er, wie vorher, in reinem Ammoniak aufgelöſt und der Luft ſo lange ausgeſetzt werden, bis der grüne Bodenſatz ſich abgeſchieden hat; er wird dann mit heißem Waſſer gewaſchen, welches den Kobalt aufnimmt und davon blaß roſenfarbig wird, während der unauflösliche ſauerkleeſaure Nickel ein reineres Grün annimmt. Eine 2 bis 3malige Wiederholung dieſer Operation wird jedes Atom des ſauerkleeſauern Kobalts entfernen.

Anfangs wendeten wir concentrirtes Ammoniak an, wodurch die Verſuche koſtbarer wurden; allein wir fanden, daß es auch im verdünntern Zuſtande daſſelbe leiſtete. Das Gemiſch von ſauerkleeſauerm Kobalte und ſauerkleeſauerm Nickel muß man damit in einem Mörſer reiben, das Ganze ſodann in eine Flaſche gießen und oft umſchütteln, bis die Auflöſung vollkommen erfolgt iſt, wobei man auch eine gelinde Wärme zu Hülfe nehmen kann. Wenn das Ammoniak concentrirt war, iſt die Farbe violett; blau aber, wenn es mehr verdünnt war. Sie giebt, wie oben beſchrieben, durch Ausſetzen an die Luft die dunkelrothe Auflöſung des ſauerkleeſauern Kobalts, welche, bei langſamem Abdampfen, in ſchönen granatfarbigen Nadeln kryſtalliſirt, die ſich im Waſſer leicht, noch

beſſer aber unter Mithülfe der Wärme auflöſen. Auch Ammoniak löſt dieſe Kryſtallen, ſowohl warm als kalt, auf, und die Auflöſung ſetzt, zum Beweiſe ihrer Reinheit, kein Atom Nickel ab.

Wird dieſer ſauerkleeſaure Kobalt calcinirt, ſo läßt er ein Deutoxyd zurück, das ſich in ſtarker Salz-Säure, unter Freiwerden von Chlorine, auflöſt. Die Auflöſung iſt erſt grün, als ob ſie Eiſen oder Nickel enthielte, doch rührt dieſe Farbe nur von der Vermiſchung des Gelben der Chlorine mit dem natürlichen Blau des reinen ſalzſauern Kobaltes her, und die Flüſſigkeit wird daher ganz rein blau, ſobald aller Kobalt in den Zuſtand des Protoxyds übergegangen und die Chlorine ausgetrieben iſt. Setzt man die blaue ſalzſaure Verbindung etliche Tage der Luft aus, ſo entweicht die überſchüßige Säure, die Farbe wird violett und würde mit der Zeit wahrſcheinlich roth werden, wie dieß nach einem Zuſatze von Waſſer geſchieht.

Auf der andern Seite, wenn die Auflöſung durch gelinde Wärme concentrirt wird, nimmt ſie eine rein blaue Farbe an und hinterläßt einen gleich gefärbten Rückſtand, der, beim Zuſatz von ein wenig Waſſer, eine roſenfarbige Auflöſung giebt. Dieſe wird, wenn ſie von neuem erhitzt und ſehr concentrirt wird, wieder blau und kryſtalliſirt dann freiwillig in ſchönen rubinfarbigen Prismen. Dieſe Kryſtallen des ſalzſauern Kobalts zerfließen nicht, wenn

ſie rein ſind, noch giebt die Mutter-Lauge ein zerflie-ßendes Salz her, außer wenn die Luft ſehr feucht, oder etwas Nickel darin vorhanden iſt; in dieſem Falle aber wird die Flüſſigkeit grün. Von der Gegenwart des Nickels alſo rührt es her, wenn der ſalzſaure Kobalt zerfließt.

Aus dieſen Verſuchen erhellt ſonach, daß Kobalt und Nickel, in den Zuſtand ſauerkleeſaurer Salze verſetzt und mit entweder concentrirtem oder mit 2 Theilen Waſſer verdünntem Ammoniak behandelt, von einander geſchieden werden können, und wir glauben, daß die Erklärung deſſen, was dabei vorgeht, folgende iſt: — Beide ſauerkleeſaure Salze verändern ſich durch Auflöſung in Ammoniak in dreifache Salze aus Sauerklee-Säure, Ammoniak und dem Metall-Oxyd. Was dieß beweiſt, iſt, daß nachdem ſie ausgezogen und von einander geſchieden worden ſind, die Zuſetzung von Potaſche aus jedem Ammoniak entwickelt. Der ammoniakaliſche, ſauerkleeſaure Nickel aber, der ſich ſo leicht in Ammoniak auflöſt, iſt ganz unauflöslich in Waſſer; das entſprechende Kobalt-Salz hingegen, iſt leicht auflöslich in Ammoniak und in Waſſer. Daher iſt das erſte Präcipitat, welcher in dem Maße niederfällt, in welchem das Ammoniak verfliegt, wenn man die zuſammengeſetzte Auflöſung an die Luft ſtellt, das dreifache Nickel-Salz; während das Kobalt-Salz noch zurück bleibt, bis auch das Waſſer verflogen iſt, das zu ſeiner Auflöſung nöthig war. Es iſt

daher gut, nicht zu lange mit Entfernung des erſten Niederſchlages zu warten.

Zum Beweiſe, daß der Ueberſchuß des Ammoniaks den ſauerkleeſauern Nickel aufgelöſt erhält, iſt noch zu bemerken, daß die gemeinſchaftliche Auflöſung in einem luftdicht verſchloſſenen Gefäße Monate lang unverändert bleibt; oder wenn die Salze kryſtalliſiren, ſo geſchieht es in Maſſe und ohne ſichtbare Trennung des einen von dem andern.

106.

Verfahren, um reinen Nickel zu erhalten.

Folgendes Verfahren hat Hr. Thomſon empfohlen, um ſich reinen Nickel zu verſchaffen: — „Ich nehme eine Quantität der ſpröden, röthlichen Legirung, die im Handel unter dem Namen Speiſe wohl bekannt iſt. Dieſe Verbindung beſteht hauptſächlich aus Arſenik und Nickel, doch enthält ſie wahrſcheinlich, zuweilen wenigſtens, auch andere Metalle. Auf die zu einem groben Pulver zerriebene Speiſe gieße ich eine Quantität verdünnnter Schwefelſäure, ſetze die Miſchung in einer Wedgewoodſchen Abdampf-Schale in ein Sand-Bad und gieße in Zwiſchenräumen ſo viel Salpeter-Säure hinzu, als erforderlich iſt, damit die Säure auf die Speiſe wirken könne. Durch dieſes Verfahren erhalte ich eine dunkel gras-grüne Flüſſigkeit, während eine bedeutende Menge Arſenik-Säure unaufgelöſt zurück-

bleibt. Die grüne Flüſſigkeit wird behutſam von der arſenigen Säure abgegoſſen und in einem Sand-Bade abgedampft, bis ſie concentrirt genug iſt, um zu kryſtalliſiren. Dann wird ſie an einen kühlen Ort geſtellt, und man erhält einen Anſchuß ſchöner ſchwefelſaurer Nickel-Kryſtallen. Bei weiterer Concentrirung der Flüſſigkeit fallen noch mehr Kryſtalle von ſchwefelſauerm Nickel nieder; allein nach einer gewiſſen Zeit giebt ſie durchaus keine weiter her, obſchon ihre Farbe immer noch dunkelgrün iſt. Dampft man ſie bis zu der erforderlichen Conſiſtenz ab und ſtellt ſie dann bei Seite, ſo erhält man einen ſehr reichlichen Anſchuß eines apfelgrünen Salzes, das ſich ſehr feſt an die Abdampf-Schale anhängt. Ich hielt dieſe Maſſe anfangs, nach ihrer Farbe, für arſenikſauern Nickel; allein bei der Unterſuchung fand ich, daß ſie ein Doppelſalz war, beſtehend aus ſchwefelſauerm und arſenikſauerm Nickel. Ich bemühte mich, die Arſenik-Säure fortzuſchaffen, dadurch daß ich das Salz in Waſſer auflöſte und einen Strom Schwefel-Waſſerſtoff-Gas hindurch ſtreichen ließ, ſo lange noch ein Niederſchlag erſchien. Auf dieſe Weiſe fällte ich einen großen Theil Arſenik; als ich aber die Flüſſigkeit filtrirte und abdampfte, verwandelte ſie ſich immer noch in eine apfelgrüne Maſſe und enthielt alſo auch noch Arſenik. Ich fand, daß wenn das Salz in Waſſer aufgelöſt wurde, die Flüſſigkeit ihre Durchſichtigkeit verlor, wegen eines Antheils arſeniger Säure, die

ſich von dem Salze getrennt hatte. Die Flüſſigkeit wurde jetzt filtrirt (um die arſenige Säure los zu werden) und gehörig abgedampft, und ſie gab eine neue Gruppe ſchwefelſaurer Nickel-Kryſtalle. Dieſe Kryſtallen erſchienen ſo lange, als noch ein einziger Tropfen Flüſſigkeit zurück war. Auf dieſem Wege habe ich allen Nickel aus der Speiſe als ſchwefelſauern Nickel erhalten. Dieſes ſchwefelſaure Salz iſt ganz frei von arſeniger und von Arſenik-Säure, denn die Gegenwart dieſer Säuren verhindert, den ſchwefelſauern Nickel zu kryſtalliſiren. Größerer Sicherheit wegen löſe ich den ſchwefelſauern Nickel in Waſſer auf und kryſtalliſire ihn zum zweiten Male.

Der reine, ſo erhaltene ſchwefelſaure Nickel wird in Waſſer aufgelöſt und durch kohlenſaures Natron zerſetzt. Der kohlenſaure Nickel, nachdem er gut gewaſchen und getrocknet worden, iſt ein lichtgrünes Pulver. Mit etwas Oele forme ich daraus Kugeln und lege ſie in einen Tiegel aus Holz-Kohle, der wieder in einem Heſſiſchen Schmelztiegel ſteht, deſſen Oeffnung zugedeckt und verklebt iſt. Dieſen unterwerfe ich nun 2 Stunden lang der größten Hitze, welche ich in einem Schmelz-Ofen hervorbringen kann. Durch dieſen Proceß habe ich immer einen Kegel von reinem Nickel in metalliſchem Zuſtande erhalten.

Der ſo gewonnene Nickel iſt hart, doch hämmerbar, und folgt dem Magneten ſehr leicht. Ich glaube, es iſt hier ein gewiſſer Verhältniß-Theil Koh-

lenſtoff mit dem Nickel in Verbindung. Der Kegel iſt gewöhnlich von einem dünnen, ſchwarz glänzenden Häutchen umgeben, das ich für eine Verbindung von Nickel und Kohlenſtoffe halte.

107.

Silber im reinen Zuſtande zu erhalten.

Man gieße über einen Schilling, oder ein halbes Kronen-Stück, oder ſelbſt über Silber-Feile oder Spähne ſo viel mit Waſſer verdünnte Salpeter-Säure, als zu ihrer Auflöſung hinreicht. In dieſe Auflöſung tauche man wiederholt eine Platte polirtes Kupfer, ſo lange als noch ein Niederſchlag von metalliſchem Silber Statt findet. Nach jedesmaligem Eintauchen ſtreiche man den Niederſchlag mit Hülfe einer Feder auf Papier. Etwas davon wird auch im Gefäße zu Boden fallen; daher muß die Flüſſigkeit abgegoſſen und beide Niederſchläge müſſen auf ein Filtrum gebracht werden, wo man ſie mit deſtillirtem Waſſer abſpült, um alle Salpeter-Säure u. ſ. w. fortzuſchaffen.

Dieſes Pulver wird nun in einer Auflöſung von reinem Ammoniak in einer Florentiner Flaſche über einer Lampe gekocht, um das Kupfer-Oxyd aufzulöſen, das ſich etwa mit dem Silber niedergeſchlagen hat; daher wird dieſe alkaliſche Auflöſung dann eine blaue Farbe haben. Nun filtrire man und ſchlage, wie zuvor, nieder und gieße Waſſer über das Pulver, um

jeden Antheil der Verbindung des Kupfers mit dem Ammoniak wegzubringen. Das Silber wird ſodann in einen reinen Schmelztiegel gethan und Hitze gegeben, und man erhält es nun entweder durch Eingießen in eine Form, oder ſonſt, in einer Maſſe.

Um reines Silber aus dem Horn-Silber oder dem geſchmolzenen ſalzſauern Silber zu erhalten, thut man 1 Unze dieſer Subſtanz in einen reinen Schmelztiegel und miſcht, wenn ſie fließt, 3 Unzen kohlenſaures Natron zu, das ſeines Kryſtalliſations-Waſſers beraubt iſt, giebt noch tüchtige Hitze und läßt die Miſchung, wenn alles geſchmolzen iſt, verkühlen; dann zerbricht man ſie, und das Silber (etwa 6 Drachmen an Gewichte) wird ſich im metalliſchen Zuſtande darin finden.

Bemerkungen. Die Art, auf welche die Perſer das Silber reinigen, iſt folgende: — Ooſtad Muhammed Ali erzählte und erläuterte ſie im Laboratorium des königlichen Inſtituts. Es wird eine Art von Becken gebildet, entweder durch Ausgraben des Erd-Bodens, oder durch eine kreisförmige Zuſammenfügung von Steinen. Dieſes iſt 9, 12 oder 14 Zoll weit und an einer Stelle des Randes mit einem Einſchnitte verſehn, um das Brenn-Material aufzunehmen, das durch ſein Verbrennen das Metall ſchmelzen ſoll. Das Brenn-Material beſteht in zwei großen und langen Holz-Scheiten, die mit ihren Enden in dem Einſchnitte am Rande des Beckens lie-

gen. Dieſe Enden werden angezündet, und dann der Luft-Strom eines Blaſebalges von oben darauf gerichtet, damit die Flamme in das Becken geleitet wird, gerade ſo, wie man mit einem großen Löthrohre thun würde. Dann wird bleihaltiges Silber in das Becken gelegt, das, durch die Flamme bald erhitzt und geſchmolzen, wie beim gewöhnlichen Kapelliren gereinigt wird. Die Silberglätte wird, ſo wie ſie ſich bildet, bei Seite geſchoben und entweder eingeſogen, oder ſie geht ſonſt verloren. So wie das Holz vor dem Luft-Strome wegbrennt, werden die Scheite weiter hineingeſchoben, bis alles verbrannt iſt; dann werden entweder, wenn es nöthig iſt, neue Scheite eingelegt, oder der Proceß unterbrochen, je nachdem es paßt.

108.

Chromium aus der Chromium-Säure zu erhalten.

Man mache einen Teig aus 4 Drachmen trockner Chromium-Säure-Kryſtallen, eben ſo viel Oel und 8 Drachmen Holz-Kohleu. Den Teig ſchütte man in einen Schmelztiegel und ſetze ihn einer beträchtlichen Hitze aus. Der Sauerſtoff der Säure wird mit der Kohle und dem Oele Kohlenſäure bilden, und das Metall wird ſich am Boden des Schmelztiegels reducirt finden. Chromium iſt ein ſprödes, leichtes Metall, von grünlichem Glanze.

Bemerkung. Eine der wichtigſten metallhaltigen Subſtanzen, welche Dr. Hibbert aus Mancheſter auf ſeiner neuen Reiſe durch die Shetland-Inſeln antraf, war das ſehr ſchätzbare, körnige, chromſaure Eiſen, das er in Maſſen von bedeutender Größe fand. Dieß Mineral wird in den Ländern, wo es in Menge vorkommt, zur Gewinnung der Chrom-Säure benutzt, die, wenn ſie mit dem Bley-Oxyde verbunden wird, chromſaures Blei, eine ſehr ſchöne und hoch geſchätzte gelbe Farbe bildet.

109.

Spießglanz-Metall aus dem Schwefel-Spießglanze zu gewinnen.

Man pulvere den Schwefel-Spießglanz in einem eiſernen Mörſer und unterwerfe ihn in einem Schmelztiegel einer beträchtlichen Hitze, um den Schwefel abzutreiben; dann vermiſche man es mit ſeinem Gewichte ſchwarzen Fluſſes und gebe nochmals ſtarke Hitze: auf dem Boden des Schmelztiegels wird man einen Kegel von Spießglanz finden. Reiner Spießglanz glänzt wie Silber, und ſeine ſpezifiſche Schwere iſt 6,800.

Bemerkungen. Man findet den Spießglanz rein und verbunden in vielen Ländern Europa's. Mit andern Metallen legirt, bildet es einen Beſtandtheil des Glocken-Metalls und der Buchdrucker-Typen. Die Präparate deſſelben werden in der Medicin ge-

braucht. Man ſagt, daß es, mit dem Futter der Schweine vermiſcht, nicht nur Krankheiten von dieſen Thieren abhält, ſondern ſie auch fett macht. Baſileus Valentinus, ein deutſcher Mönch, der dieß wußte, gab es einigen ſeiner Mitbrüder im Kloſter ein; aber anſtatt fett zu werden, ſtarben ſie.

110.

Kupfer zu reinigen.

Man gieße ein wenig verdünnte Salpeter-Säure über einige Kupfer-Feile und mache die Auflöſung dadurch neutral, daß man entweder, wofern es nöthig iſt, noch Säure zugießt, oder mehr Kupfer einträgt, wenn die Säure es auflöſt. Nun tauche man Eiſen-Stücke hinein, bis ſich nichts mehr niederſchlägt, und wiſche das metalliſche Kupfer in die Flüſſigkeit, ſo wie es ſich gebildet hat. Will nichts mehr niederfallen, ſo laſſe man die Flüſſigkeit ſich ſetzen und gieße dann das Klare ab; auf den Niederſchlag wird nun noch mehr Waſſer gegoſſen, um ihn abzuwaſchen. Jetzt thue man es in einen Schmelztiegel und unterwerfe es einer ſtarken Hitze. Man wird auf dem Boden einen Kegel ſehr reinen Kupfers finden. Einen ähnlichen Niederſchlag wird man aus einer Auflöſung des ſchwefelſauern Kupfers erhalten.

Bemerkungen. Das Kupfer gewinnt man auf der Inſel Angleſey folgender Geſtalt aus ſeinen

Erzen: — Das Erz wird zuerſt in kleine Stücke zerbrochen und dann zwiſchen 2 Wänden in Haufen aufgeſchichtet; die Wände ſind 20,30 oder 50 Ellen lang und mit platten, zuſammengekitteten Steinen bedeckt. Die Haufen werden dann angezündet, und der Schwefel in Eſſen ſublimirt, welche zu dem Zwecke angebracht ſind, um ihn zum Verkaufe aufzubewahren. Dieſe Haufen brennen 3 oder 4 Monate hindurch, je nach ihrer Größe; einige ſind ſo groß (an Gewichte etwa 2000 Tonnen ſchwer), daß ſie 10 Monate brauchen. Nun wird das Erz, welches am Gewichte verloren hat, gewaſchen, und aus dieſem Waſſer, das eine Auflöſung ſchwefelſauern Kupfers iſt, wird das Kupfer durch allerlei altes Eiſen niedergeſchlagen.

Reines Kupfer erhält man überhaupt, indem man die Auflöſung ſchwefelſauern Kupfers, die ſich in einem Kupfer-Bergwerke auf dem Boden eines Erz-Lagers vorfindet, heraufzieht, in Gruben gießt und darein allerlei altes Eiſen wirft. Das Eiſen zieht die Schwefel-Säure an und wird ſo in kurzem aufgelöſt; aber bald ſchlägt ſich eine dicke Kruſte metalliſchen Kupfers daran nieder. Dieſe wird losgekratzt und geſchmolzen; dann wirft man das Eiſen wieder hinein, um noch mehr niederzuſchlagen. Dieß geſchieht zu wiederholten Malen, bis das Eiſen ganz verzehrt, d. h. von der Schwefel-Säure aufgelöſt iſt. Auch in Irland und Ungarn nimmt man die Niederſchla-

gung des Kupfers an Eiſen im Großen vor. Immer erhält man auf dieſem Wege das reinſte Kupfer.

Gediegenes Kupfer findet man allgemein in Sibirien. Auch in Braſilien hat man eine ganze Maſſe gefunden, die 2,666 Pfund wiegt und ſich jetzt in Liſſabon befindet. Desgleichen fand man vor kurzem eine große Maſſe in dem Bette des Fluſſes Onatanagan, in den vereinigten Staaten von Amerika. Trotz der Menge Kupfer-Bergwerke, beſonders in Wallis, wurden doch bis zum Jahre 1730 die meiſten kupfernen und meſſingenen Geräthe für die Küche und zu anderm Gebrauche aus deutſchen Fabriken über Hamburg und Holland nach England gebracht; ſelbſt noch im Jahre 1750 wurden kupferne Theekeſſel und Gefäße jeder Größe in großer Menge eingeführt. Die Entdeckung der neuen Kupfer-Bergwerke in Derbyſhire und in Wallis, um das Jahr 1773, trug zur Erweiterung der Manufacturen in England vieles bei, und man hat berechnet, daß der jährliche Betrag für ausgeführtes Kupfer und Meſſing nicht weniger als 3500000 Pf. iſt, und daß die Anzahl der in den verſchiedenen Zweigen dieſer Manufacturen angeſtellten Perſonen ſich auf 6000 beläuft. Eine der reichſten Kupfer-Lager, das ſeit vielen Jahren geſehen worden iſt, hat man unlängſt in der Nachbarſchaft von Padſtow in Cornwallis entdeckt; es beſteht aus einem feinen grauen Erze, iſt 3 Fuß mächtig, enthält 80 bis 100 Pfund Kupfer in jeder Klafter,

und liegt nur 15 Fuß unter der Oberfläche der Erde, während die Gegend ſo beſchaffen iſt, daß ſie leicht bei 40 Klaftern einen Stollen zuläßt. Man ſieht daſelbſt Stücke des grauen Erzes, die 2 Centner wiegen und in der Tonne 40 Pfund Kupfer enthalten. Sehr große Kupfer-Bergwerke ſind neulich auch in verſchiedenen Theilen Irlands entdeckt worden, die für dieſes Land eine Quelle großer Wohlfarth zu werden verſprechen. In der Grafſchaft Wicklow befindet ſich eine Strecke Landes von faſt 10 Meilen Länge (ſie erſtreckt ſich ſüdöſtlich von dem Berge hin, in welchem man Gold gefunden hat), in der deutliche Kupfer-Adern gefunden worden ſind. Auch in der Grafſchaft Wexford hat man ſehr reiches Kupfer-Erz entdeckt. Die Höhen von Allen, Kills und Killmarny enthalten manche werthvolle Ader.

Kupfer, ſowohl im gediegenen Zuſtande, als auch in Verbindungen, desgleichen die Erze und Salze anderer Metalle, kann man in dem großen Saale des brittiſchen Muſeums zu allen Zeiten umſonſt ſehn; ſie ſind daſelbſt nach einem generiſchen Plane, — die Kupfer-Salze, Silber-Salze, Kalk-Salze u. ſ. w. beiſammen, — in Glas-Käſten aufgeſtellt. Die Anordnung und die Pracht des Ganzen macht der Wiſſenſchaft in dieſem Lande eben ſo viel Ehre, als es die Urtheils-Kraft der Vorſteher in Credit bringt. Proben faſt aller dieſer

Mineralien, in einem Zuſtande großer Vollkommenheit, machen auch einen bedeutenden Theil der mineralogiſchen und geologiſchen Sammlungen aus, welche Hr. Mawe in London verkauft. Er beſitzt ein Stück reines, gediegenes Gold, das zum Theil mit Stücken Kieſel verbunden iſt. Dieſes Stück, welches er auf ſeinen Reiſen in Braſilien fand, iſt durch das Rollen in einem Fluſſe, wo es vielleicht ſeit Jahrhunderten gelegen hatte, ſehr abgenutzt. Es enthält jetzt ſo viel reines Gold, als zu 30 Guineen ausgeprägt wird.

Das Kupfer kommt in der Natur ſehr häufig vor: man findet es gediegen; mit andern Metallen legirt; mit Schwefel verbunden; im Zuſtande von Oxyd und von Salz. In ſeinem gediegenen Zuſtande kommt es nicht ſelten baumartig kryſtalliſirt vor, bisweilen auch in regelmäßigern Figuren. Mit Gold und Silber legirt, kommt es auch metalliſch vor. Das reichhaltigſte Kupfer-Erz iſt das Schwefel-Kupfer, das auf ſehr mannichfaltige Weiſe, unter verſchiedenen Farben und unter verſchiedener Kryſtall-Form vorkommt. In dem Zuſtande des Oxyds hat man es in Peru gefunden, von grünlicher Farbe und mit weißem Sande vermiſcht. Als Salz kommt es mit Schwefel-Säure und mit Kohlen-Säure verbunden in der Natur vor.

111.

Reines Eiſen aus Guß=Eiſen zu erhalten.

Guß=Eiſen beſteht aus Eiſen, Kohle und Sauer=ſtoff. Um es von den beiden letztern zu befreien, muß es zuerſt mit ſeinem Gewichte lebendigen Kalks in einem ſtarken Tiegel geſchmolzen werden. Dabei iſt es oft umzurühren. Man findet dann das häm=merbare Eiſen am Boden. Die Hitze muß 150 Grad Wedgewood ſeyn. Die Kohle oder der Kohlen=Stoff des Guß Eiſens verbindet ſich mit dem Sauer=Stoffe der Atmoſphäre und des Eiſens zu Kohlen=Säure, die mit dem Kalke zu kohlenſauerm Kalke in Verbin=dung tritt, und ſo wird das reine Eiſen frei.

Bemerkungen. Im Großen wird das rohe Guß=Eiſen in einen Ofen gebracht, wo es durch die Flamme verbrennlicher Körper, die man auf ſeine Oberfläche richtet, geſchmolzen wird; während es ſich im Fluſſe befindet, rührt man es beſtändig um, da=mit es gleichförmig mit der Luft in Berührung komme. Endlich bläht es ſich auf und ſtößt eine blaue Flamme auf, und wenn dieß etwa eine Stunde lang gedauert hat, bekommt das Eiſen Conſiſtenz und wird am Ende ganz feſt. Während es noch heiß iſt, wird es aus dem Ofen genommen und durch Maſchinen gehämmert und gewalzt. Es iſt nun reines Eiſen, wie es insgemein genannt wird, von der ſpecifiſchen Schwere von 8,000; doch

enthält es noch einen kleinen Antheil Kohlenſtoff. Hr. Jennings, der Inhaber des Patents der neuen See-Compaſſe, iſt der einzige Chemiker, welcher es im Zuſtande abſoluter Reinheit erhalten hat; es giebt dann, an Feuerſtein geſchlagen, kein Feuer. Sein Verfahren kennt man nicht genau.

Gediegenes Eiſen iſt in vielen Theilen der Welt gefunden worden. Die neue Nation, welche unlängſt der Capitain Roß entdeckte, hatte Meſſer und Speere im Gebrauche, die von einem ungeheuern Stücke gediegenem Eiſen abgeſchlagen waren, welches am Boden lag. Dieſe Werkzeuge waren, wegen des rohen Zuſtandes der armen Einwohner, nicht geſchmiedet, ſondern durch Hämmern mit Steinen in eine Art Form gepreßt. Dieß beweiſt, daß das Eiſen rein war. Im Petersburger Muſeum befindet ſich ein Stück gediegenes Eiſen, das an 1200 Pfund ſchwer iſt.

Im Jahr 1784 entdeckte man in Braſilien eine Maſſe gediegenes Eiſen; ſie iſt etwa 7 Fuß lang, 4 breit und 2 dick, aber von unregelmäßiger Geſtalt. Hr. Murray ſchätzt ihr Gewicht auf 14000 Pfund. Sie zeigte ein kryſtalliniſches Gefüge und brach gern in Octaëdern, Tetraëdern, oder durch deren Vereinigung entſtandene Rhomboiden. Durch Induction fand man, daß ſie magnetiſch war, wie gemeines Eiſen, und zuſammengeſetzt aus 69 Theilen Eiſen und 4 Theilen Nickel. Man nimmt an, daß dieſe Maſſen meteoriſchen Urſprungs ſind. Eiſen und

Nickel findet man ſtets als Beſtandtheile der Meteor-Steine.

Eine Maſſe gediegenes Eiſen, an 3000 Pfund ſchwer, entdeckte man vor mehrern Jahren an den Ufern des rothen Fluſſes in Louiſiana, und dieſe befindet ſich jetzt in der Sammlung der natur-hiſtoriſchen Geſellſchaft des Inſtitutes zu New-York. Ihre Geſtalt iſt unregelmäßig und nähert ſich der Ei-Form; die Oberfläche derſelben iſt tief eingeſchnitten und von einem Eiſen-Oxyd bedeckt, und ſie iſt am Grunde, womit ſie auf der Erde gelegen hat, weit breiter als oben, wo ſie einigermaßen kegelförmig zuläuft. Aus mehrern Verſuchen, die mit verſchiedenen Stücken derſelben angeſtellt worden ſind, erhellt, daß ſie nicht von gleichförmiger Beſchaffenheit iſt, indem einige Theile ſehr hämmerbar und dehnbar ſind, andere dagegen faſt die Härte des Stahls beſitzen. Sie iſt der höchſten Politur fähig und ſoll etwas Nickel enthalten. Dieſe Eiſen-Maſſe fand man ungefähr 100 Meilen oberhalb Nachitoches, am rothen Fluſſe, auf einer jener üppigen und ausgebreiteten Wieſen, welche in dieſem Theile des Landes ſo häufig ſind, und etwa 12 Meilen von den Ufern des Fluſſes.

Eiſen und Kupfer ſchuppen ſich beide leicht in der Hitze ab und verlieren dadurch viel am Gewichte. 24 Centner reine Kupfer-Platten werden, wenn ſie zu Thee-Keſſeln u. ſ. w. verarbeitet worden ſind,

nicht über 23 Centner geben. 21 Centner Stab-Eiſen pflegen 1 Tonne zu geben, nachdem ſie in Stäbe geſpalten worden ſind; führt man aber die Rechnung mit allen Eiſen- und Stahl-Waaren, von der Nadel bis zum Anker, ſo findet man, daß 30 Centner Stab-Eiſen nur 1 Tonne Waaren ungefähr liefern.

30 Centner Guß-Eiſen werden auf 20 reducirt, wenn man ſie zu Draht auszieht; und 26 auf 22, wenn man ſie zu Stab-Eiſen verarbeitet. Der Stahl verliert weit weniger von ſeinem Gewichte durch Hämmern, als das Eiſen. Guß-Stahl verliert nicht über 2 Theile, und geſchmiedeter Stahl nicht über 4 von 100, wenn Raſirmeſſer, Feilen u. ſ. w. daraus verfertigt werden.

112.

Zink aus ſeinen Erzen zu reduciren.

Man vermiſche 2 Unzen gepulverten Galmei-Stein (der zum Theil Zink-Oxyd, zum Theil kohlenſaures Zink iſt) mit 1½ Unze gepulverter Holz-Kohle und ½ Unze lebendigem Kalk. Die Miſchung ſtampfe man in einem Schmelztiegel feſt ein und unterwerfe ſie einer heftigen Hitze: das Metall wird reducirt werden, und man kann es in eine Form fließen laſſen. Hier verbindet ſich die Kohle mit dem Sauerſtoffe des Oxyds zu Kohlen-Säure, welche davon fliegt, während der Kalk zu gleicher Zeit mit der

Kohlen-Säure in Verbindung tritt, und das Zink metalliſch zurückläßt.

Bemerkungen. Der Zink hat viel Aehnlichkeit mit dem Blei; nur iſt er härter und klingender und nach der gewöhnlichen Verarbeitungs-Weiſe minder hämmerbar. Ein Fabrikant zu Sheffield aber hat neulich bewieſen, daß dieſes Metall zu Draht ausgezogen und zu Tafeln gewalzt werden kann, die 24 bis 30 Zoll Breite und 6 bis 8 Fuß Länge haben, welche Tafeln zu Röhren für Dampf, warme Luft, Regen-Waſſer und zu Leitungen unter dem Boden verarbeitet werden; ferner zu Pumpen, Milch-Näpſen, zur Auskleidung von Waſſerbehältern und zu vielen andern Artikeln. Zink ſchmilzt nicht ſo leicht, als Zinn oder Blei, doch leichter als Silber und Kupfer. Bei einem Hitz-Grade, der eben hinreicht, ihn zu ſchmelzen, verbrennt er zu einer Art grauer Aſche, ohne ſich zu entzünden, und in ſtärkerer Hitze brennt er mit geblich blauer oder grüner Flamme, wobei er ſich in eine weiße Erde verwandelt, die durch die Gewalt des Feuers während der Verbrennung entweder fortgetrieben wird, oder der brennende Zink wie ein Stück Baumwolle umgebend zurückbleibt. Dieſe Verbrennung iſt ein ſo auffallender Verſuch, als irgend einer in der Chemie, und es ſteht in der Macht eines Jeden, ihn anzuſtellen, wenn er Zink-Feile auf ein glühendes Kohlen-Becken oder auf eine Schaufel oder ein anderes Stück weiß

glühendes Eiſen ſtreut; dieſe Eigenſchaft macht die feine Zink-Feile zu Feuerwerken ſehr nützlich. Der Zink iſt ein ganz beſonderer Metall-Körper; er verbrennt nicht nur, wenn er hinlänglich erhitzt wird, mit lebhafter Flamme, ſondern er giebt auch durch Auflöſen in Schwefel-Säure und Salz-Säure brennbare Luft, ja manche Erze deſſelben beſitzen offenbar die Eigenſchaft zu phosphoresciren. Ein Stück ſchwarze Blende von Freiburg gab, wenn ſie im Finſtern mit dem Nagel gekratzt wurde, ein ſtarkes weißes Licht von ſich.

Galmei wird in den meiſten Theilen Europa's gefunden; wir haben ihn in großer Menge in Somerſetſhire, Flintſhire, Derbyſhire und an vielen andern Orten in England. Er läßt ſich ſeinem Aeußern nach ſchwer von manchen Arten Kalk-Steinen unterſcheiden, denn er hat nicht den metalliſchen Glanz, der den Erzen gewöhnlich eigen iſt; doch unterſcheidet er ſich von jeder Art Steinen durch ſein Gewicht, das doppelt ſo groß iſt als das des Feuerſteins oder des Kalkſteins. Vor der Regirung der Eliſabeth achtete man dieß Mineral in England ſehr gering; ja ſelbſt noch gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts führte man es gewöhnlich aus dem Königreiche als Ballaſt der Schiffe, die nach dem Auslande, und vorzüglich nach Holland, Handel trieben.

Eine ſehr werthvolle Grube von dieſem Mineral wurde vor einigen Jahren zu Craven, in Yorkſhire, gefunden, wo vormals Kupfer-Bergwerke waren. Man findet es in Schichten, auf dem Boden von Höhlen, etwa 8 Klaftern unter der Oberfläche, an manchen Stellen 6 Fuß dick. Eine dieſer Höhlen iſt 104, eine andere 84, eine dritte 40 Ellen lang und etwa 14 Ellen weit. Man glaubt, daß es durch einen Vulcan ſublimirt worden iſt, da die Steine der Umgebung verglaſt ſind.

Dr. Watſon, der vormalige Biſchof von Landaff, beſchreibt die Deſtillation des Zinks per decensum, wie ſie in den Kupferwerken zu Henham in der Nähe von Briſtol vorgenommen wird, ſo: — In einen kreisförmigen Ofen, ähnlich einem Glas-Ofen, wurden 6 Töpfe, jeder etwa 4 Fuß hoch, die viel Aehnlichkeit mit großen Oelkrügen hatten, geſtellt; in dem Boden eines jeden wurde eine eiſerne Röhre befeſtigt, die durch die Flur des Ofens in ein Gefäß mit Waſſer führte. Die Töpfe wurden mit einer Miſchung aus Galmei und Kohle angefüllt, und die obere Oeffnung eines jeden derſelben dann mit Thon feſt verklebt. Sobald das Feuer gehörig im Gange war, zog der metalliſche Dampf des Galmeis durch die eiſerne Röhre heraus, und da er ſonſt nirgends entweichen konnte, auch die atmoſphäriſche Luft ausgeſchloſſen war, ſo fing er nicht Feuer, ſondern verdichtete ſich zu ſehr kleinen Theilchen in dem Waſſer;

und wenn er umgeſchmolzen und in Maſſen geformt war, wurde er unter dem Namen Zink oder Spiauter nach Birmingham geſendet. Dieſer Zink wird mehr oder weniger rein ſeyn, je nachdem der Galmei frei von Eiſen, Blei, Kupfer und andern metalliſchen Subſtanzen, oder damit vermengt iſt.

Meſſing iſt eine Verbindung von Zink mit Kupfer. Da die Alten das Metall ſelbſt nicht kannten (weil es nicht gediegen gefunden worden iſt), ſo verfertigten ſie ihr Meſſing und ihre Bronze ſo, daß ſie Galmei mit Kohle und Kupfer vermiſchten, und dieſe der Hitze unterwarfen. Sie glaubten, daß die Veränderungen der Farbe, Zunahme des Gewichts und größere Dauerhaftigkeit durch eine Verbindung von Erde (Oxyd) mit dem Kupfer bewirkt würden; auch nahmen ſie an, daß das Kupfer dadurch von ſeinen Unreinigkeiten befreit würde. Zink-Platten, abwechſelnd mit kupfernen aufgeſchichtet, werden zu den Galvaniſchen Säulen gebraucht. Die Chineſen bedienen ſich des ganz reinen Zinks zu Münzen, welche in der Mitte durchbohrt, an Schnuren gereiht und wie Perlen getragen werden.

In den großen Werken, wo der Galmei für die Meſſing-Arbeiter zubereitet wird, calcinirt man ihn zuerſt gehörig, und er verliert durch dieſen Proceß $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ ſeines Gewichts; dann wird er ſorgfältig geleſen (indem die heterogenen Theile durch die Wirkung des Feuers unterſcheidbarer geworden ſind)

und zu einem feinen Pulver zerrieben; hierauf wäſcht man ihn in einem ſanften Strome Waſſer, um ihn ſo viel als möglich von den erdigen Theilen, mit welchen er etwa vermiſcht iſt, zu reinigen; denn dieſe, da ſie zweimal ſo leicht ſind als die Galmei-Theilchen, werden vom Waſſer fortgeführt. Nun iſt er geſchickt, in den Handel zu kommen. Eine Tonne des rothen Galmeis von Derbyſhire, wie er aus der Grube kömmt, wird durch die verſchiedenen Proceſſe, welche er erleidet, ehe er verkäuflich wird, auf etwa 1200 Pfund reducirt.

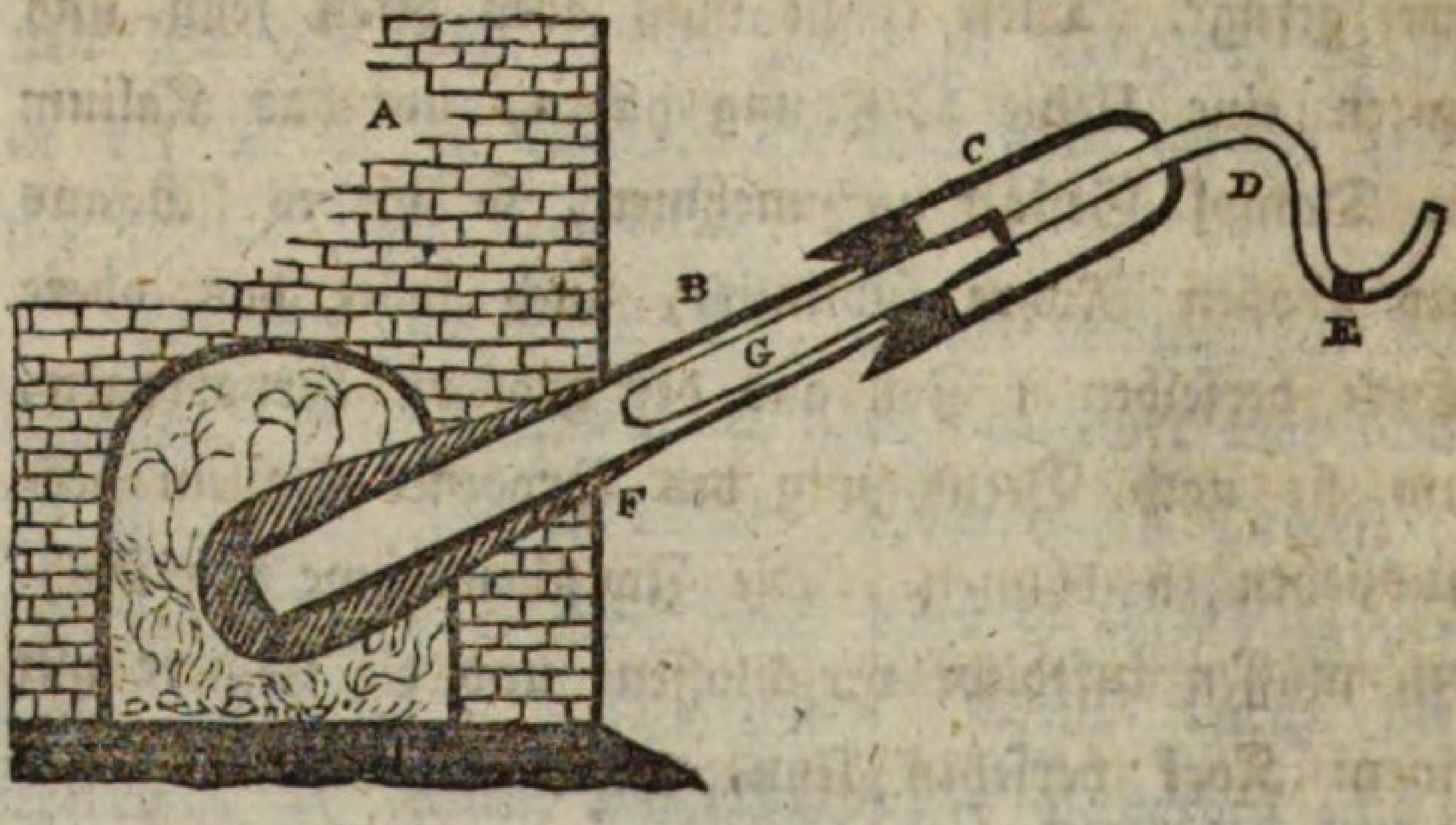
113.

Verbeſſerte Methode, Kalium zu erhalten.

Das Kalium gewinnt man ſo, daß man einen weiten Flintenlauf, 28 Zoll lang, in ein Lutum von Stourbridger Thon hüllt und darein eine Quantität gereinigte Potaſche und Eiſen-Feile trägt; dann wird eine kleinere 8 Zoll lange Röhre an die größere gefügt. Dieſe kleine muß oben offen ſeyn und unten eine kleine Oeffnung haben, um das Kalium in Dampf-Geſtalt aufzunehmen, ſo wie es ſich aus der großen Röhre ſublimirt, auch ſollte das obere Ende derſelben 1 Zoll aus der größern hervorragen, um ſie nach Beendigung des Proceſſes bequem herausziehen zu können. Die Zwiſchenräume der Röhren müſſen luftdicht verſchloſſen, und die kleinere mit einem Kork verſehen ſeyn, durch welchen eine ge-

krümmte Glas-Röhre geht, welche ein Kügelchen Queckſilber enthält. Das Queckſilber wird durch ſeine Bewegung zeigen, ob der Apparat luftdicht iſt; eine eiſerne Kappe muß die Mündungen der Röhren bedecken, aber oben durchbohrt ſeyn, um die das Queckſilber enthaltende Glas-Röhre hindurch zu laſſen. Nun ſetze man den Apparat in einen Ofen, oder in eine Schmiede-Eſſe und erhalte ihn eine Stunde lang in Weißglüh-Hitze; zugleich erhalte man die außer dem Feuer befindlichen Theile der Röhren vollkommen kühl, dadurch daß man den nicht in das Lutum gehüllten Theil mit leinenen Tüchern umgiebt, die beſtändig feucht ſeyn müſſen. — Beim Auseinandernehmen des Apparates wird man in der innern Röhre eine größere Menge Kalium (von ſeinem eigenthümlichen Glanze) finden, als man auf irgend einem andern Wege erhalten kann.

Bemerkung. Folgendes iſt eine Abbildung des Apparates:



A iſt der Ofen; B die das Kali enthaltende Röhre; C die eiſerne Kappe, welche das Entweichen des Kaliums verhindert; D eine gebogene Glasröhre, die ein Queckſilber-Kügelchen (E) enthält, um das Entweichen von Kalium in Dampf-Geſtalt zu verhüten; F das Lutum, um dem Schmelzen der Metall-Röhre vorzubeugen, und G die Röhre, welche das Kalium aufnimmt.

Die hier erwähnte Methode, das Kalium zu erhalten, wurde von dem verſtorbenen Smithſon Tennant erfunden.

114.

Reines Platinum zu erhalten.

Eine neue Methode, das Platinum zu reinigen, iſt von dem Marquis Ridolfi erfunden worden und darauf berechnet, den Preis dieſes höchſt nützlichen Metalls herabzuſetzen. Sein Verfahren iſt folgendes: — Man ſcheide von dem rohen Platin diejenigen fremden Körper, welche ſich mit dem Auge entdecken laſſen, und waſche den Reſt in verdünnter Salz-Säure. Nun ſchmelze man ihn mit dem 4fachen ſeines Gewichts Blei und werfe die geſchmolzene Legirung in kaltes Waſſer. Sodann wird ſie in einem eiſernen Mörſer gepulvert und mit dem gleichen Gewichte Schwefel vermengt. Jetzt ſchütte man das Gemenge in einen heſſiſchen Schmelztiegel, der vorher in Weißglüh-Hitze verſetzt war, und decke eine Stürze

darüber. Das Ganze erhalte man 10 Minuten lang in Rothglüh-Hitze. Nach dem Erkalten wird man einen glänzenden Metall-Kegel, der Platin, Blei und Schwefel enthält, unter den Schlacken finden. Dieſem ſetze man noch etwas Blei zu und ſchmelze ihn wieder. Der Schwefel wird ſich nun von den Schlacken trennen, und eine Legirung von Platin und Blei auf dem Boden gefunden werden. Man erhitze dieſen Kegel bis zum Weißglühn und klopfe ihn in dieſem Zuſtande mit einem heißen Hammer ſo lange, bis alles Blei herausgedrückt iſt.

Bemerkungen. So zubereitetes Platin iſt hämmerbar und dehnbar, wie das durch koſtbare Proceſſe gewonnene beſte Platin. Seine ſpecifiſche Schwere iſt 22,630. Wegen ſeiner Undurchdringlichkeit für Säuern überhaupt, wendet man Platin-Gefäße in den Schwefelſäure-Fabriken an; desgleichen zu vielen Zwecken im chemiſchen Laboratorium. Wegen ſeiner großen Unſchmelzbarkeit bedient man ſich deſſelben zum Auslegen der Zünd-Löcher und Zünd-Pfannen des Feuergewehrs.

Dieſe Verſuche dürften wohl hinreichend ſeyn, die Art und Weiſe, Metalle aus ihren Erzen und andern Verbindungen zu reduciren, vollkommen deutlich zu machen. Weitere Experimente über dieſen Gegenſtand würden überflüſſig ſeyn. Eine Liſte der Metalle mit den Graden, bei welchen ſie ſchmelzen, wird

man in dem Kapitel über die Ausdehnung der Körper durch Wärme finden.

Charakteriſtiſche Eigenſchaften des Selenium.

Herr Berzelius hat eine neue Subſtanz entdeckt, welche die Eigenſchaften eines Metalls und die des Schwefels in ſich vereinigt, und zwar in ſo hohem Grade, daß man ſie für eine neue Art des Schwefels halten könnte. In ihrem reguliniſchen Zuſtande hat ſie einen herrlichen Metall-Glanz, mit einem Anſtriche von Roth: ihr Bruch iſt glaſig; wie der des Schwefels, hat aber einen ſehr herrlichen Glanz von grauer Farbe. Bei der Temperatur des kochenden Waſſers erweicht und bei einer höhern ſchmilzt ſie; bei einer Temperatur, die der gleich kommt, welche das Queckſilber ſieden macht, läßt ſie ſich deſtilren. Der Dampf, womit der erhitzte Theil des Gefäßes angefüllt wird, iſt gelb, gerade wie der des Schwefels. Sublimirt man ſie in einem großen Gefäße, ſo ſetzt ſie ſich in Geſtalt von Blumen mit der Farbe des Zinnobers an, die jedoch nicht im Zuſtande eines Oxyds ſich befinden. Während des Verkühlens, behält ſie einige Zeit lang einen gewiſſen Grad von Flüſſigkeit, ſo daß ſie ſich zwiſchen den Fingern formen und zu Fäden ziehen läßt. Die Fäden, wenn ſie bis zu einer großen Feinheit ausgezogen ſind und zwiſchen das Auge und das Licht gehalten werden, ſind durch-

ſichtig und rubinfarbig, während ſie durch reflectirtes Licht einen prächtigen Metallglanz von ſich geben. Ihre Analogie mit dem Tellurium veranlaßte Berzelius, ſie Selenium zu nennen.

Sie verbindet ſich mit Metallen und bringt allgemein eine röthliche Flamme hervor. Die Legirungen haben gewöhnlich eine graue Farbe und einen metalliſchen Glanz. Das Selenium-Kalium löſt ſich in Waſſer auf, ohne Gas zu entwickeln, und ſtellt eine Flüſſigkeit von rother Farbe dar, die wie Schwefelwaſſerſtoff-Kali ſchmeckt. Wird auf das Selenium-Kalium verdünnte Salzſäure gegoſſen, ſo entbindet ſich ſeleniumhaltiges Waſſerſtoff-Gas, das in Waſſer auflöslich iſt und alle Metall-Auflöſungen fällt, ſelbſt die des Eiſens und Zinks. Das Gas riecht wie Schwefelwaſſerſtoff-Gas, wenn es mit Luft verdünnt iſt; wird es aber weniger verdünnt geathmet, ſo bringt es eine ſchmerzhafte Empfindung in der Naſe und eine heftige Entzündung hervor, die in Katarrh übergeht, welcher ziemlich langwierig iſt.

Das Selenium verbindet ſich mit den Alkalien auf naſſem ſowohl, als auf trocknem Wege. Dieſe Verbindungen ſind roth. Selenium-Baryt und Kalk ſind ebenfalls roth, aber unauflöslich. Es löſt ſich auch in geſchmolzenem Wachs und in den fetten Oelen auf. Dieſe Auflöſungen ſind roth, haben aber keinen hepatiſchen Geruch. Auch giebt es Selenium-Hydrate der Alkalien und der Erden. Das Selenium

läßt ſich unter Mitwirkung der Wärme in Salpeter-Säure auflöſen; die Auflöſung, wenn ſie abgedampft und ſublimirt wird, liefert eine in Nadeln kryſtalliſirte Maſſe, welche eine ſehr ſtarke Säure iſt; ſie hat einen reinſauern Geruch und bildet mit den Alkalien, Erden und Metall-Oxyden ſpecifiſche Salze. Die Selenium-Säure iſt in Waſſer und in Alkohol auflöslich; ihre Verbindungen mit Kali und Ammoniak zerfließen, letztere wird durch Feuer zerſetzt, es bildet ſich Waſſer, und das Selenium iſt reducirt; ſeleniumſaurer Baryt und Kalk löſen ſich in Waſſer auf. Die Selenium-Säure, mit Salzſäure vermiſcht, wird durch Zink zerſetzt, und das Selenium in Form eines rothen Pulvers niedergeſchlagen. Durch Schwefelwaſſerſtoff-Gas entſteht ein orange-gelber Niederſchlag.

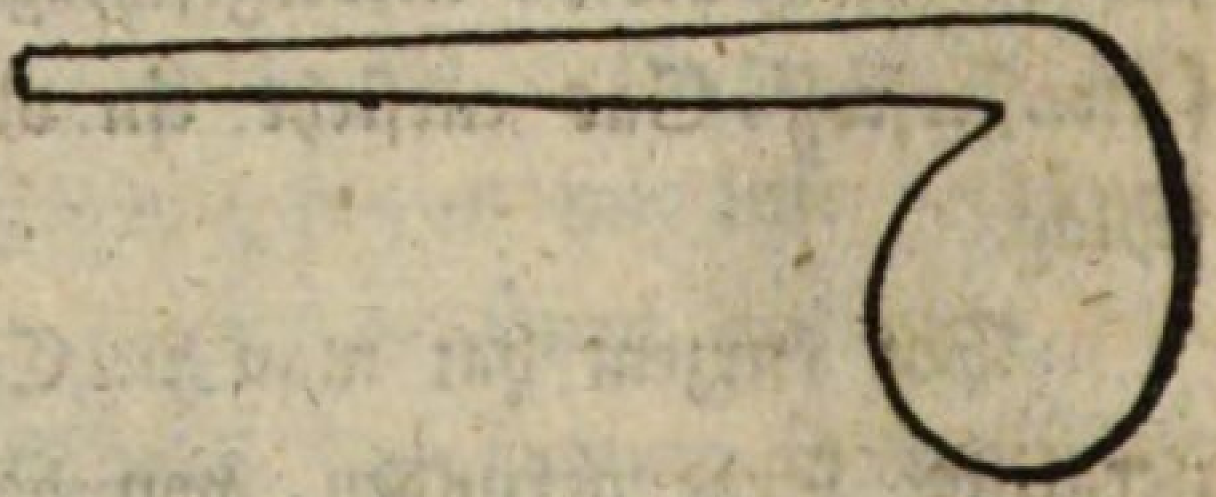
Vor kurzem hat man in Corſica eine neue mineraliſche Erde gefunden, von der man glaubte, daß ſie mit Gold-Theilchen geſchwängert wäre. Durch eine chemiſche Operation hat man daraus Vaſen zu Tafel-Servicen gefertigt, und man hat gefunden, daß ſie an Farbe und Glanz mit dem ſchönſten Vermillion wetteifert. Sie hat den Namen Corſicaurum erhalten; — ſie beſitzt die Eigenſchaft, daß ſie weiße Stoffe nicht mißfarbig macht, was ſelbſt bei dem aufs beſte gereinigten und raffinirten Golde nicht immer der Fall iſt.

115.

Bereitung von Holz-Kohle.

Die Holzkohle verſchafft man ſich gewöhnlich zu chemiſchen Zwecken durch Verbrennung von Holz in verſchloſſenen Schmelztiegeln. Die Kohle muß vor der Einwirkung der Luft durch Thon und Sand, womit man die Oeffnung des Gefäßes verklebt, geſchützt werden. Je länger ſie geglüht wird, deſto beſſer, da ein großer Theil fremdartiger Stoffe ſo ausgetrieben wird. Wenn ſie fertig iſt, muß ſie in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpſeln aufbewahrt werden, damit ſie keine Luft einſauge.

Um ſich ganz reine Kohle zu bereiten, ſchneide man ein Stück harte Eiche in etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Streifen und dann in Würfel. Etwa 2 oder 3 Dutzend dieſer Würfel thue man in eine irdene Retorte von nebenſtehender Form



und erhitze ſie in einem Ofen ſehr ſtark. Es wird eine beträchtliche Menge flüchtiger Materie übergehn, bis alles Holz vollkommen verkohlt iſt. Wenn die flüchtige Materie aufgehört hat überzugehn, ſo verſtopfe man die Oeffnung der Retorte mit einem Stück Papier, nehme ſie aus dem Feuer und ſtelle ſie, noch verſtopft, an einen kühlen Ort. Wenn ſie kalt iſt, nehme man das Papier weg und laſſe die Kohlen-Würfel in eine Flaſche mit weiter Mündung, die einen Glasſtöpſel hat, fallen. Man laſſe, wenn man

etwas heraus nimmt, die Flaſche ja nicht länger als 2 oder drei Secunden offen ſtehn.

Bemerkungen. Die Unzerſtörbarkeit der Holz-Kohle iſt wohl bekannt. Willich ſagt, man findet noch Kohle, die aus Korn zu den Zeiten Cäſars gebrannt und ſo vollkommen erhaltem iſt, daß man den Waizen von dem Roggen unterſcheiden kann. Der Biſchof von Landaff in ſeinen Chemical Essays erzählt, daß die Balken des Theaters zu Herculanum durch die Lava, welche die Stadt überſtrömte, in Kohle verwandelt ſeyen; und ſeit dieſem Zeitraume von faſt 2000 Jahren hat ſie ſich ſo vollkommen erhalten, als ob ſie erſt geſtern gebrannt wäre. Dieſe Eigenſchaft der Kohle kannte man ſchon in den älteſten Zeiten: der berühmte Tempel zu Epheſus war auf hölzernen Pfeilern erbaut, welche von außen angebrannt waren, um ſie lange zu erhalten; und Dr. Robinſon behauptet, daß um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in dem Bette der Themſe eine Menge eichener Pfähle gefunden wurden, an der nämlichen Stelle, von welcher Tacitus ſagt, daß die Britonen daſelbſt eine Menge ſolcher Pfähle einrammten, um dem Julius Cäſar mit ſeiner Armee den Uebergang zu verwehren. Sie waren bis zu einer ziemlichen Tiefe eingebrannt, erhielten vollkommen ihre Geſtalt und waren innerlich feſt.

Es ſcheint ſonderbar, daß 2 ſich ſo unähnliche Subſtanzen, wie Kohle und der reinſte Diamant, genau dieſelben ſeyn und nur durch ihr äußeres Anſehen

verſchieden ſeyn ſollten. Newton vermuthete dieß, Lavoiſier bewies 1772 die Verbrennlichkeit des Diamants. In den Philosophical Transaction's, auf das Jahr 1797, wird das Verfahren Smithſon Tennant's erzählt, wodurch er die Identität der beiden Subſtanzen darthat. Er ſagt: „aus folgenden Verſuchen wird hervorgehn, daß der Diamant ganz aus Kohle beſteht, und daß er von dem gemeinen Zuſtande dieſes Körpers nur durch ſeine kryſtalliſirte Form verſchieden iſt. Wegen der außerordentlichen Härte des Diamanten erfordert er einen ſtärkern Hitzegrad, um entzündet zu werden, wenn er nur der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt iſt, als ſich in verſchloſſenen Gefäßen gut anbringen läßt, ausgenommen mit Hülfe einer ſtarken Linſe; mit Salpeter aber läßt ſich die Verbrennung bei mäßiger Hitze bewirken. Um ihn der Einwirkung des erhitzten und von allem Fremdartigen befreiten Salpeters zu unterwerfen, verſchaffte man ſich eine goldne Röhre, die, an dem einen Ende verſchloſſen, als Retorte dienen konnte, während das andere offene eine Glasröhre aufnahm, um das erzeugte Gas darin zu ſammeln. Um ſicher zu ſeyn, daß das goldne Gefäß vollkommen ſchloß, und daß es keine der Wahrnehmung entgangene Unreinigkeiten enthielt, welche kohlenſaures Gas entwickeln könnten, ſo wurde etwas Salpeter darin erhitzt, bis er alkaliſch geworden war, und dann durch Auflöſung in Waſſer herausgeſpült; aber die Auflö-

ſung war von fixer Luft völlig frei, indem ſie die Durchſichtigkeit des Kalkwaſſers nicht trübte. Als nun der Diamant in dem goldnen Gefäße durch Salpeter zerſtört war, ſchlug die zurückbleibende Subſtanz Kalk aus dem Kalk-Waſſer nieder und entband, mit Säuren behandelt, ſalpeterige Säure und fixe Luft; es erhellte, daß ſie nur aus dem nur zum Theil zerſetzten Salpeter und aus luftſauerm Alkali beſtand.

Um die Menge der fixen Luft zu beſtimmen, die aus einem gegebenen Gewichte von Diamanten erhalten wird, wurden 2½ Gran kleine Diamanten ſehr genau abgewogen, mit ¼ Unze Salpeter in eine Röhre geſchüttet und etwa 1½ Stunde in ſtarker Rothglüh-Hitze erhalten. Als die Hitze allmählig zunahm, wurde der Salpeter einigermaßen alkaliſch, auch ehe der Diamant anfing, ſich zu entzünden, wodurch faſt alle fixe Luft durch das Alkali des Salpeters zurückgehalten wurde. Die Luft, welche überging, entſtand durch die Zerſetzung des Salpeters und enthielt ſo wenig Kohlen-Säure, daß ſie nur einen leichten Niederſchlag aus dem Kalkwaſſer bewirkte. Nachdem die Röhre verkühlt war, wurde die darin enthaltene alkaliſche Materie in Waſſer aufgelöſt und gefunden, daß alle Diamante zerſtört worden waren. Da eine Säure eben ſowohl die Salpeter-Luft, als die fixe Luft daraus entbunden haben würde, ſo konnte die Quantität der letztern auf dieſe Weiſe nicht genau beſtimmt werden.

Dieſer Unſicherheit auszuweichen, band man die fixe Luft an Kalkerde, indem man eine hinreichende Menge einer geſättigten Auflöſung von Marmor in Salz-Säure in die alkaliſche Flüſſigkeit goß. Das Gefäß, welches ſie enthielt, war verſchloſſen und blieb ruhig ſtehn, bis der Niederſchlag zu Boden gefallen war, nachdem man die Auflöſung vorgängig erhitzt hatte, um ſein Abſetzen zu erleichtern. Man fand durch Kalk-Waſſer, daß die klare Flüſſigkeit ganz frei von Kohlen-Säure war, und ſie wurde nun ſorgfältig von dem kalkerdigen Niederſchlage abgegoſſen *); das Gefäß, deſſen man ſich hierzu bediente, war eine Glas-Kugel, mit welcher eine Röhre in Verbindung ſtand, um die Quantität der fixen Luft genauer zu meſſen. Nachdem ſo viel Queckſilber in die Glas-Kugel gegoſſen worden war, welche den kalkerdigen Niederſchlag enthielt, als nöthig war, ſie anzufüllen, wurde ſie in einem mit der nämlichen Flüſſigkeit gefüllten Gefäße umgeſtürzt. Nun ließ man etwas Salz-Säure hineinſteigen, welche die fixe Luft von der Kalk-Erde trennte; und bei dieſem Verſuche (zu welchem 2½ Gran Diamant verwendet worden waren) nahm ſie

*) Wäre viel Waſſer zurückgeblieben, ſo würde eine ziemliche Portion fixer Luft davon abgeſondert worden ſeyn. Doch fand ich auf demſelben, oben beſchriebenen Wege, daß man durch Zuſatz einer Säure eben ſo viel fixe Luft aus einer Auflöſung von Mineral-Alkali erhalten könne, als wenn man ſie einer gleichen Menge des nämlichen Alkali zuſetzt.

den Raum von etwas mehr als 10, 1 Unzen Waſſer ein. Die Temperatur des Zimmers, als die Luft gemeſſen wurde, war 55° F. und das Barometer ſtand ungefähr auf 29″, 8 Linien.

Bei einem andern, auf ähnliche Art mit $1\frac{1}{2}$ Gran Diamant angeſtellten Verſuche nahm die gewonnene Luft den Raum von 6, 18 Unzen Waſſer ein, welches eben das Verhältniß iſt, als wenn der Umfang der aus $2\frac{1}{2}$ Gran erhaltenen fixen Luft dem Umfange von 10, 3 Unzen Waſſer gleich geweſen wäre.

Die Quantität der fixen Luft, welche man ſo aus dem Diamante erhält, iſt nicht ſehr verſchieden von der, welche man nach Lavoiſier aus einem gleichen Gewichte Holzkohle gewinnt.

Zur Ergänzung verbrannte Morveau Diamante in Sauerſtoff-Gas, vermittelſt einer Linſe, und erhielt weiter kein Product als kohlenſaures-Gas. Auch verwandelte er weiches Eiſen durch Cementirung mit Diamant in Stahl (Kohlenſtoff-Eiſen). Dieß zu bewirken, verſchloß er einen Diamant mit etwas Eiſen-Feile in die Mitte eines Stücks weichen Eiſens und ſteckte einen eiſernen Stöpfel in die Oeffnung. Alles, in einen Schmelztiegel gehörig eingepackt, wurde der Hitze eines Gebläs-Ofens ausgeſetzt, wobei der Diamant verſchwand, das Metall ſchmolz und in einen kleinen Kegel Guß-Stahl verwandelt wurde.

Der einzige wahrnehmbare Unterſchied zwiſchen Diamant und Holzkohle (mit Ausnahme der Form,

Textur und Farbe) iſt der, daß letztere ein wenig Waſſerſtoff enthält; und die große Entzündlichkeit der Kohle, im Vergleich mit dem Diamanten, muß ihrer weit geringern Dichte zugeſchrieben werden.

Fourcroy ſagt, die Diamanten würden gewöhnlich in einer ocher-artigen gelben Erde unter Sandſtein gefunden; ferner findet man ſie in wilden Waſſer-Strömen, die ſie aus ihren Betten mit ſich fortgeriſſen haben. Selten überſteigen ſie eine gewiſſe Größe. Die Souveraine von Indien behalten die größten für ſich, damit der Preis dieſes Artikels nicht falle. Sie beſitzen, wenn ſie aus der Erde gegraben werden, keinen Glanz, ſondern ſind mit erdiger Rinde überzogen.

Wenn ſie gewaſchen ſind, ſehen ſie an der Oberfläche wie Phosphor-Säure oder Glas aus, welches Anſehn ſie auch bis nach dem Poliren behalten. Herr Mawe fand in Braſilien mehrere von verſchiedener Größe. Einige derſelben, von der Größe der Lambertsnüſſe, kann man in ſeiner Niederlage ſehn. Obſchon ſie ziemlich undurchſichtig ſind, ſo ſind ſie doch als Pulver zum Poliren von Edelſteinen ſehr nützlich.

116.

Phosphor zu erhalten.

Man ſchütte ½ Pfund pulveriſirte Phosphor-Säure, mit eben ſo viel Holz-Kohle zuvor vermiſcht, in eine irdene Retorte: der Hals der Retorte muß

lang und in ein Becken mit kaltem Waſſer einge- taucht ſeyn. Man lege die Retorte in einen Ofen, der nach und nach erhitzt wird, indem man anfäng- lich nur ein wenig Brenn-Material anlegt und dann immer mehr hinzufügt, bis man endlich Weißglüh- hitze hat. Hier wird die Phosphor-Säure zerſetzt werden, indem ſie ihren Sauerſtoff an die Kohle ab- tritt und dieſe in kohlenſaures Gas verwandelt; dieſes Gas ſteigt durch das Waſſer, und da ſie kleine Theilchen Phosphor enthält (zumal wenn die Deſtil- lation ſchnell geſchieht), ſo wird eine Verbrennung Statt finden, ſo wie ſie ſich über die Oberfläche des Waſſers erhebt. Der Phosphor wird in flüſſigen Zuſtand übergehn und in erſtarrten Tropfen im Becken zu Boden fallen. Wenn weder dieſe, noch Gas mehr übergehn, nehme man den Apparat aus einander und unterſuche den Hals, ob etwa an ſeiner innern Fläche Phosphor hängt: dieſer iſt dann durch Eintauchen in heißes Waſſer fortzunehmen. Alle Phosphor-Tropfen können dann vereinigt werden, indem man ſie in einem Gefäße mit Waſſer erhitzt. Man bewahrt den Phosphor in verſtopften Flaſchen auf, welche Waſſer enthalten.

Bemerkungen. Das von Fourcroy und Vauquelin empfohlene Verfahren iſt folgendes: — Man nehme eine Quantität verbrannte Knochen und pulvere ſie. 100 Theile dieſes Pulvers thue man in ein porzellanenes, oder ſteingutenes Becken und gieße

das Vierfache ſeines Gewichts Waſſer zu. Dann werden 40 Theile Schwefel-Säure in kleinen Portionen zugeſetzt, wobei man die Miſchung nach Zuſatz jeder Portion ſorgfältig umrührt. Es findet ein heftiges Aufbrauſen Statt, und eine große Menge Luft wird entbunden. Man laſſe die Miſchung 24 Stunden ſtehn und rühre ſie dann und wann um, damit die Säure auf jeden Theil des Pulvers einwirken könne. Die verbrannten Knochen beſtehn aus Phosphor-Säure und Kalk; aber die Schwefel-Säure hat mehr Verwandtſchaft zum Kalk als die Phosphor-Säure. Die Wirkung der Schwefel-Säure auf den Kalk, mit welchem ſie ſich vereinigt, und die Ausſcheidung der Phosphor-Säure verurſachen das Aufbrauſen. Die Verbindung der Schwefel-Säure mit dem Kalk, da ſie unauflöslich iſt, fällt zu Boden.

Nun gieße man die ganze Miſchung auf ein Filtrum von Tuch, damit der flüſſige Theil, welcher in einem Porzellan-Gefäß aufzufangen iſt, durchlaufen könne. Ein weißes Pulver, welches der ſchwefelſaure Kalk iſt, bleibt auf dem Filter zurück. Nachdem dieſer wiederholt mit Waſſer abgewaſchen worden iſt, kann man ihn wegwerfen; das Waſſer iſt aber dem Theile der Flüſſigkeit zuzuſetzen, welcher durch das Filtrum gegangen iſt. Man bereite ſich eine Auflöſung von eſſigſauerm Blei in Waſſer und gieße dieſe allmählig in die Flüſſigkeit im Porzellan-Gefäße. Ein weißes Pulver fällt zu Boden, und das eſſig-

ſaure Blei muß ſo lange zugeſetzt werden, als noch ein Niederſchlag Statt findet. Das Ganze ſchüttet man nun wieder auf ein Filter und wäſcht das weiße Pulver, welches zurückbleibt, gut ab und trocknet es.

Das trockne Pulver wird dann mit $\frac{1}{6}$ ſeines Gewichts Kohlen-Pulver vermiſcht. Dieſe Miſchung ſchütte man in eine irdene Retorte, und lege dieſe in ein Sand-Bad, den Hals in ein Gefäß mit Waſſer getaucht. Man gebe Feuer und verſtärke dieß allmählig, bis die Retorte roth glüht. So wie die Hitze zunimmt, ſteigen Luft-Blaſen in großer Menge durch den Hals der Retorte, deren einige ſich entzünden, wenn ſie mit der Luft an der Oberfläche des Waſſers in Berührung kommen. Endlich tropft eine Subſtanz, welche geſchmolzenem Wachs ähnelt, aus, die unter dem Waſſer erſtarrt. Dieſe iſt der Phosphor.

Um ihn ganz rein zu haben, ſchmelze man ihn in warmem Waſſer und drücke ihn unter Waſſer mehrmals durch ein Stück Gems-Leder. In Stangen formt man ihn ſo, daß man einen Glas-Trichter mit einer langen Röhre nimmt, die durch einen Kork verſchloſſen ſeyn muß, dieſen mit Waſſer füllt und den Phosphor hineinlegt. Der Trichter wird in kochendes Waſſer gehalten, und wenn der Phosphor geſchmolzen und in die Röhre des Trichters gefloſſen iſt, in kaltes Waſſer getaucht, wenn der Phosphor feſt geworden iſt, entfernt man den Kork

und ſtößt den Phosphor mit einem Holz-Stäbchen aus der Form. So bereitet, muß er in verſchloſſenen Gefäßen, die reines Waſſer enthalten, aufbewahrt werden.

Völlig reiner Phosphor iſt halb durchſichtig und hat die Conſiſtenz des Wachſes. Er iſt ſo weich, daß er ſich mit einem Meſſer ſchneiden läßt. Seine ſpecifiſche Schwere iſt von 1,77 zu 2,03. Er hat einen ſcharfen und unangenehmen Geſchmack und einen eigenthümlichen Geruch, der dem des Knoblauchs in etwas ähnlich iſt.

Wenn ein Stück Phosphor zerbrochen wird, bietet er ein einigermaßen kryſtalliniſches Anſehn dar. Die Kryſtalle haben die Geſtalt von Nadeln, oder langen Octaëdern; um ſie aber in ihrer größten Vollkommenheit zu erhalten, muß man die Oberfläche des Phosphors, wenn er eben feſt wird, durchſtechen, damit der innere flüſſige Phosphor ausfließen könne und eine Höhle für die Kryſtall-Bildung zurücklaſſe.

Wenn der Phosphor dem Lichte ausgeſetzt iſt, bekommt er eine röthliche Farbe, welche die Folge einer anfangenden Verbrennung zu ſeyn ſcheint. Es iſt daher nöthig, ihn an einem dunkeln Orte aufzubewahren. Bei der Temperatur von 99° wird er flüſſig, und wenn die Luft gänzlich ausgeſchloſſen iſt, verdampft er bei 219° und ſiedet bei 554°. Bei einer Temperatur von 43° bis 44° giebt er einen weißen Dampf von ſich und leuchtet im Dunkeln. Dieß iſt

eine langſame Verbrennung des Phosphors, die mit zunehmender Temperatur ſchneller von Statten geht. Wird der Phosphor bis zu der Temperatur von 148° erhitzt, ſo fängt er Feuer, brennt mit heller Flamme und ſtößt weißen Dampf in großer Menge aus. Er geht mit Sauerſtoff, Stickſtoff, Waſſerſtoff, und Kohlenſtoff Verbindungen ein.

117.

Bereitung des Boron.

Man vermiſche in einer Glas-Röhre 2 Theile Kalium mit einem Theile Borax-Säure, die zuvor geſchmolzen und gepulvert worden iſt, und unterwerfe die Röhre einer allmählig zunehmenden Hitze, bis ſie die Temperatur von 300° F. erreicht hat: dann glüht die Compoſition roth und die Verbindung des Sauerſtoffs der Borax-Säure mit dem Kalium iſt vollbracht, und das Boron befreit. Wenn die Röhre kalt iſt, wird alles mit Waſſer abgewaſchen und in ein Weinglas oder ein anderes ſchickliches Behältniß geſchüttet; man gießt dann Salz-Säure ſo lange zu, bis das eben gebildete Kali damit geſättigt iſt. Die ganze Flüſſigkeit wird dann auf ein Filtrum von Muſſelin gebracht, das in einem gerippten Trichter liegt. Das Salz (welches eine Auflöſung von ſalzſauerm Kali iſt) wird durchlaufen, und das Boron zurückbleiben, das noch mit etwas Waſſer übergoſſen werden muß, um jedes Ueberbleib-

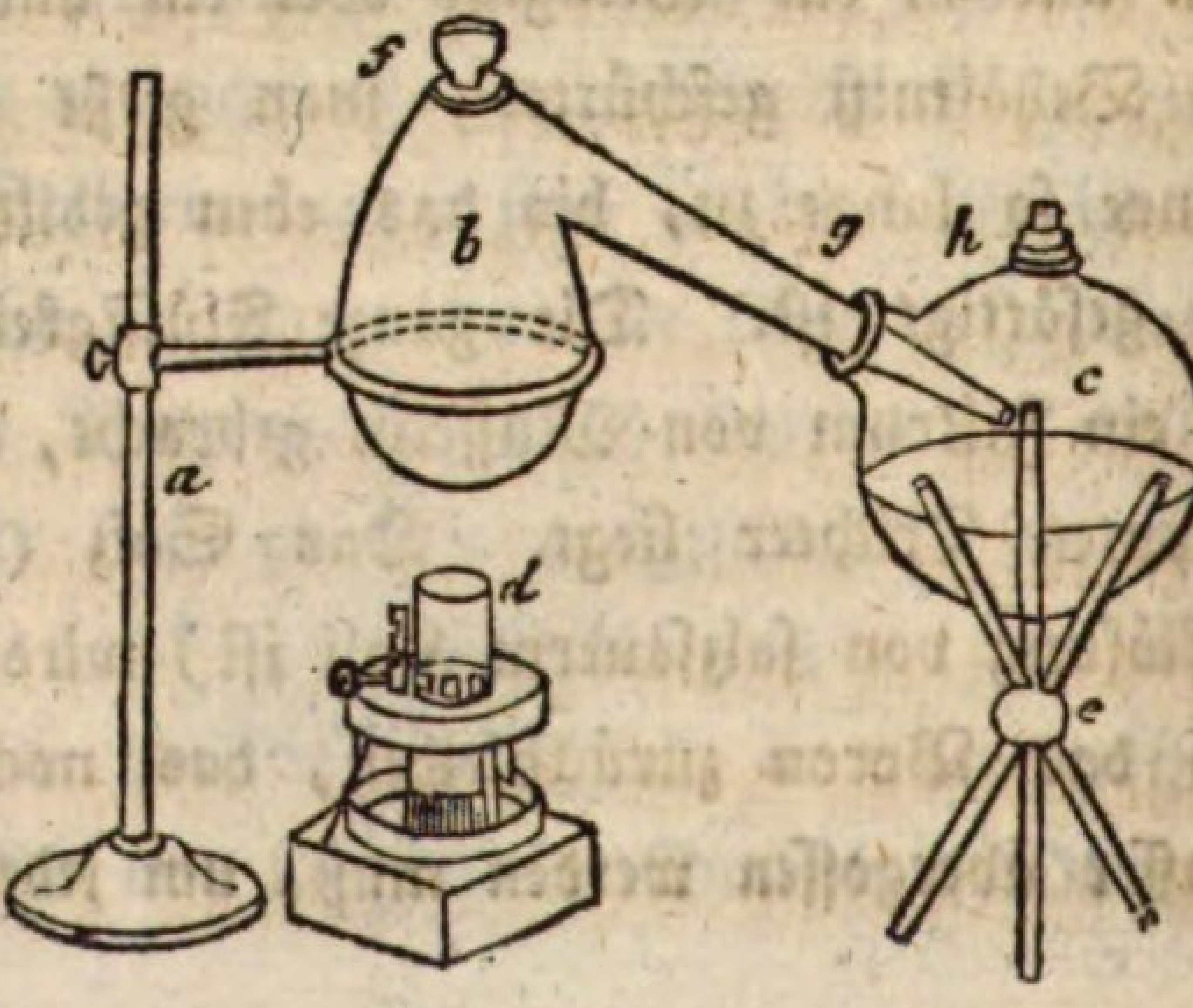
ſel der Salz-Auflöſung abzuwaſchen. Nachdem das Boron herausgenommen worden iſt, kann man es langſam in einem Uhrglaſe trocknen.

Bemerkung. Die Auflöſung des ſalzſauern Kali wird aufgehoben, um ſie abzudampfen und ein feſtes Salz daraus darzuſtellen, das zu fernern Verſuchen gebraucht werden kann.

118.

Jodine darzuſtellen.

Man digerire 8 Unzen gepulverten Kelp in einem Quart Waſſer, filtrire es durch Papier und dampfe es bei gelinder Wärme in einem Wedgewoodſchen Geſchirre ab: es wird das ſalzſaure Natron am Boden kryſtalliſirt erſcheinen. Mit der nicht kryſtalliſirten Auflöſung vermiſche man 4 Unzen Schwefel-Säure und ſiede ſie etwa 6 Minuten lang; ſodann ſchütte man die Miſchung mit 4 Unzen ſchwarzem Mangan-Oxyd in eine tubulirte Retorte und ſetze dieſe über eine Lampe und verbinde damit, nach der beigefügten Figur, einen Recipienten (a iſt das Geſtell,



b die Retorte; c der Recipient; d die Lampe; e das Geſtell für den Recipienten; f der Tubulus der Retorte; g der Hals der Retorte, da wo er in den Recipienten übergeht; h der Tubulus des Recipienten): die Jodine wird ſich bald in Form eines violett-farbenen Dampfes erheben und an den Seiten des Recipienten in ſchwarz ſchimmernden Spießchen anlegen, die ungefähr wie Waſſer-Blei ausſehn. Man bewahre ſie in einer Flaſche auf, die mit einem eingeriebenen Stöpſel verſehn iſt.

Bemerkungen. Die Jodine wurde in Paris von einem Salpeter-Fabrikanten entdeckt, der ein ſchnelles Zerfreſſen ſeiner metallnen Töpfe wahrnahm, als er mehrere Arten Meer-Gräſer behandelte, deren er ſich zur Bereitung des kohlenſauern Natrons bediente. Folgendes iſt die verbeſſerte Methode, die Jodine zu gewinnen, wie Hr. Van Mons ſie beſchreibt.

„Wir ſtoßen den rohen Kelp zu Pulver und treiben ihn durch ein Haar-Sieb; iſt er nicht trocken genug, um gepulvert werden zu können, reiben wir ihn in einem Mörſer mit Waſſer gut zuſammen und laſſen ihn ½ Stunde lang kochen, wobei wir ihn beſtändig mit einem eiſernen Spatel umrühren; dann filtriren wir die Miſchung und ſtellen ſie zum Abdampfen hin, wobei wir ſorgfältig das Salz mit einem Schaum-Löffel abnehmen, wovon ſich eine gewiſſe Menge aus der heißen Lauge ſcheidet. Wenn

man ſo weit abdampft, bis beim Erkalten Kryſtalliſation Statt findet, ſo ſchießen die Salze durch einander an, und ein großer Theil des Jodineſauern bleibt an den Kryſtallen haften.

Die Kryſtalle, ſo ſchwach auch die Lauge ſeyn mochte, in welcher ſie ſich bildeten, ſind immer mit jodineſauerm Salze geſchwängert, welches ſo feſt damit verbunden iſt, daß dieſe Kryſtalle, wenn ſie gleich vollkommen getrocknet ſind, mit Schwefel-Säure ſtark roth werden. Beſſer iſt es daher, das Salz in der heißen Lauge ſich abſetzen zu laſſen, in welcher die ſalzſauern Salze nicht viel auflöslicher ſind, als in der kalten, und in welcher das jodinſaure Salz weit länger aufgelöſt bleibt. Wenn das Salz von der Lauge getrennt und während es noch heiß iſt, ſtreue man es auf ein Haarſieb, wo es trocknen kann. Wenn ungefähr das Salz halb getrocknet iſt, ſtelle man es bei Seite, um es nachher zu pulvern und zu waſchen. Die Abdampfung wird mit der nämlichen Vorſicht fortgeſetzt — d. h. indem man das Salz, ſo wie die Kryſtallen ſich bilden, wegnimmt, bis ſich keine mehr bilden. Die Lauge wird dann mit dem Abwaſch-Waſſer zuſammengethan und zur Trockne abgedampft. Eine einzige Auslaugung reicht dann hin, den Kelp ſeines Salzes zu berauben.

Wir würden rathen, dieß Salz nicht wegzuwerfen (da noch ein großer Theil jodinſaures Salz dar-

an hängt), bis es durch ein heißes Filtrum gegangen iſt. Da ſich die erſten Kryſtalliſationen dieſes Salzes mit Schwefel-Säure eben ſo ſehr als die letzten röthen, ſo enthalten ſie ebenfalls Jodine, die man nothwendiger Weiſe abſcheiden muß. In dieſer Abſicht ſchüttelt man das Salz in großen Glas-Trichtern gut um und gießt warmes Waſſer, immer ein wenig auf einmal, durch, indem man nach jedesmaligem Abſpülen unterſucht, ob das Salz noch fortfährt, mit Schwefel-Säure geröthet zu werden.

Der zur Trockne abgedampfte Rückſtand der Lauge wird an der Luft bald feucht; es iſt daher nöthig, ihn in wohlverſtopften Flaſchen aufzubewahren, wenn die Jodine nicht unmittelbar verbraucht wird. Iſt letzteres der Fall, ſo thut man den Rückſtand in eine irdene Pfanne und reibt ihn beſtändig, während man concentrirte Schwefel-Säure durch Eintröpfeln damit verbindet; — durch Eintröpfeln, ſagen wir, denn wenn ein Tropfen der Säure an der Stelle bleibt, wo er hinfällt, ſo kommt ein Jodine-Fleck zu Vorſchein, und es entſteht ein Hitze-Grad, den zu vermeiden man bedacht ſeyn muß.

Wenn genug Säure zugeſetzt worden iſt, um das ſalzſaure und das jodinſaure Salz zu zerſetzen, ſo wird die Miſchung in einen gläſernen oder irdenen Deſtillir-Apparat übergetragen und deſtillirt. Die Hitze, welche anfangs mäßig ſeyn muß, darf nicht bis zu dem Grade des Aufkochens geſteigert werden,

daß man keine Salz-Säure mehr übergehn ſieht, ſonſt wird die Jodine, welche ſich bei dieſer Temperatur ſogleich in Dampf verwandelt, zum Theil von der Säure aufgelöſt.

Wenn ſich keine Jodine mehr entwickelt, ſo wird, um zu verſuchen, ob der Rückſtand erſchöpft iſt, eine neue Quantität Schwefel-Säure darüber gegoſſen, während er noch heiß iſt; entſteht im Augenblicke der Berührung ein weißer Dampf, ohne alle rothe Färbung, ſo iſt dieß ein Beweis, daß alle Jodine entwickelt iſt. Dieſer weiße Dampf rührt von einer ſauern Subſtanz her, an der wir folgende Eigenſchaften wahrgenommen haben: — ſie löſt die Jodine nicht auf; ſie beſitzt einen Geruch, wie nach verdünnter Schwefel-Säure; ſie giebt mit dem ſalzſauern Baryt keinen, mit dem ſalpeterſauern Silber und oxydirt-ſalzſauern Queckſilber aber einen Niederſchlag (welcher letztere eine blaßrothe Farbe hat) und erfüllt die Atmoſphäre mit dem Geruch nach Chlorine.

Das Natron, womit wir experimentirten, war die unter dem Namen der gemeinen Sode von Fecamp im Handel vorkommende Sorte. Die friſch zerbrochenen Stücke zeigten auf dem Bruche eine bläulichgraue Farbe; ſie waren mit undurchſichtigen, weißen, kryſtalliniſchen Puncten durchſprengt; die mit der Luft in Berührung geweſenen Stellen waren feucht, von ſchwarzer Farbe und enthielten auch

Salz-Puncte. Ihre Lauge lieferte ungefähr $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts ſalzige Producte, aber kein halb-kohlenſaures Natron. Das Waſſer nach dem erſten kalten Abwaſchen enthielt ſalzſauern Kalk, und die durch Kochen erhaltene Lauge ſalzſaure Magneſia. Das erſtere ſalzſaure Salz war in der Lauge nicht mehr vorhanden, da es durch das ſchwefelſaure Natron zerſetzt worden war. Gemeine Sode, die ſeit 30 Jahren aufbewahrt wurde, und die, nachdem ſie feucht geworden, vollkommen getrocknet worden war, gab eben ſo viel Jodine als jüngſt eingekaufter Kelp.

Wir ſtellten einen Verſuch über die Flüchtigkeit der Jodine in der Luft an: 5 Gran Kryſtalle wurden früh auf eine umgekehrte Thee-Taſſe gelegt: — gegen Abend war ſchon ein großer Theil davon verſchwunden, und am nächſten Morgen alles. Die Temperatur des Zimmers variirte von 8° bis 10° R. (etwa 50° F.), und der Geruch nach Chlorine blieb mehrere Tage zurück.

Zwei Gran Jodine, in die flache Hand gelegt, verſchwanden in weniger als 12 Minuten; der Fleck blieb weit länger."

119.

Reinen Kalk zu erhalten.

Obſchon dieſe Subſtanz in ihrem reinſten Zuſtande noch ein Oxyd iſt, ſo dürfte es doch nicht unſchicklich ſeyn, ſie und ähnliche den Metallen u. ſ. w. anzurei-

hen, über deren einfache Natur die Chemiker im Allgemeinen noch nicht aufs Reine ſind. — Um reinen Kalk zu erhalten, fülle man einen großen Schmelztiegel mit kohlenſauerm Kalk (Kreide) halb voll und ſetze ihn einer ſehr ſtarken Hitze im Flammen-Feuer aus. Wenn der Inhalt des Tiegels roth glüht, iſt die Calcination vollendet. Iſt der Tiegel aus dem Feuer genommen, ſo bedecke man ihn mit einer Stürze, um den Zutritt der Luft und Kohlen-Säure zu verhindern. Wenn er kalt genug iſt, um gehandhabt werden zu können, ſo hebe man den Kalk in gut verſtopften Flaſchen zum Gebrauche auf. Derjenige Kalk iſt rein, welcher nicht aufbrauſt, wenn verdünnte Säuren darüber gegoſſen werden.

120.

Alaun-Erde darzuſtellen.

Zu einer Auflöſung ſchwefelſaurer Thon- oder Alaun-Erde (Alaun) in Waſſer gieße man ſo lange eine Auflöſung reiner Sode, als noch ein weißer Niederſchlag entſteht. Hier verbindet ſich die Schwefel-Säure mit dem Natron und läßt die Alaun-Erde fahren. Dieſen Niederſchlag trockne man ſchnell und hebe ihn in einer Flaſche auf.

Bemerkungen. Auf ähnlichem Wege laſſen ſich reine Magneſia, Kali, Natron, Strontian u. ſ. w. erhalten, wenn man ſie durch eine andere Erde oder Alkali aus ihren kohlenſauern Verbindun-

gen fällt; oder man behandelt dieſelben, wie für den kohlenſauern Kalk im Verſuche 119 angegeben.

Reines Kali erhält man aus dem Kohlenſauern, das insgemein unter dem Namen der Potaſche oder Perl-Aſche vorkommt. Vor kurzem wurde in den phyſikaliſchen Journalen angekündigt, daß man in Frankreich Kali in großer Menge aus den Kartoffel-Stengeln durch Verbrennung derſelben gewonnen habe. Um dieß durch Erfahrung zu probiren, ſtellten die Hrn. John Hay und D. Mac Culloch einen Verſuch im Großen an und fanden, daß die Quantität des Kali ſo gering war, daß niemand für ſeine Arbeit und Mühe belohnt werden könne. Die Hrn. Taylor in Queensferry wiederholten auf Bitten des Hr. John Hay den Verſuch an Kartoffel-Stengeln von 2 Ackern, die 2 Fäßer Aſche gaben, 2 Centner 23 Pfund am Gewichte; ſie lieferten an auflöslicher Subſtanz nur 36 Pfund, welche zum großen Theile aus ſalzſauerm und aus ſchwefelſauerm Kali beſtand. Der Werth dieſes Productes betrug 2 Pfennige fürs Pfund, oder 6 Schillinge im Ganzen; und von 12 Ackern erhielten ſie das nämliche Reſultat. Perl-Aſche läßt ſich nie in hinreichender Quantität erhalten, um die Mühe des Ausziehens zu belohnen, außer in Gegenden, wo der Holz-Wuchs ſo ſtark iſt, daß man es aus dem Wege ſchaffen muß. So iſt es in Amerika nöthig, bevor das Land an manchen Stellen bebaut werden kann, die Wälder nieder zu

hauen. Das Holz wird an Ort und Stelle verbrannt, um ſich die Mühe und die Koſten des Wegſchaffens zu erſparen; daher iſt die Erzeugung der Potaſche ein reiner Gewinn. Ohne Zweifel würde man in England Potaſche gewinnen können durch Verbrennung von Reisholz und unnützem Geſträuche in Haufen, im trocknen Zuſtande, und durch Auslaugen der Aſche.

Reines Natron erhält man aus dem kryſtalliſirten Kohlenſauern, das durch Auslaugen der Barille oder des Kelps gewonnen wird, welche Producte der Verbrennung von Meer-Gräſern ſind. Die Gräſer werden an der Meeres-Küſte in Haufen getrocknet, und dieſe angezündet; nachdem ſie mehrere Tage gebrannt haben, findet man die Barille oder den Kelp in Gruben, die man zu ihrer Aufnahme gegraben hat. Die Kelp-Ufer auf den Orkney-Inſeln ſind überhaupt ſehr ergiebig; man ſchätzt den ganzen jährlichen Gewinn auf 80000 Pf. St., und der Preis für jede Tonne iſt ungefähr 18 Pf. Es iſt eine ſonderbare Thatſache, daß das Meer-Gras an den Ufern eines Gutes, wenn es auf Kelp benutzt wird, nicht weniger als 2000 Pf. St. jährlich einträgt, während der Reſt deſſelben, der dem Ackerbau gewidmet iſt, nicht mehr als 1000 Pf. einbringt.

Dr. Hermbſtädt hat entdeckt, daß Kali, Kalk, Baryt und Strontian keine feuerbeſtändigen Körper ſind, ſondern ſich bei verſchiedenen Temperaturen ver-

flüchtigen laſſen; einige in geringem Grade, ſchon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre.

Lithion. — Ein neues Alkali iſt unlängſt in einem Mineral, das in dem Bergwerk zu Utö in Schweden vorkommt, gefunden worden. Dieſes Mineral beſteht aus 80 Theilen Kieſelerde, 17 Thonerde und drei Theilen des neuen Alkalis. Spodumen ſoll 8 pr. C. davon enthalten, ſo wie auch ein anderes Utöer Mineral, kryſtalliſirter Lepidolit genannt, das noch Boraxſäure, Kieſel- und Thonerde enthält. Dieſes Alkali unterſcheidet ſich, nach Berzelius, von den ältern 1) durch die Schmelzbarkeit ſeiner Salze: des ſchwefelſauern und ſalzſauern, noch ehe ſie roth glühn, und des kohlenſauern in dem Moment, wo es roth wird; 2) durch ſein ſalzſaures Salz, welches zerfließt, wie der ſalzſaure Kalk; 3) durch ſein ſalzſaures Salz, das ſich nicht leicht im Waſſer auflöſt, ihm aber genau denſelben Geſchmack, wie die übrigen, mittheilt: das kohlenſaure Salz, wenn es in einem Platintiegel bis zum Rothglühn erhitzt wird, greift das Platinum eben ſo an, als hätte man ſalpeterſaures Kali oder Natron darin behandelt; 4) durch ſeine große Fähigkeit, Säuren zu ſättigen, worin es ſelbſt die Magneſia übertrifft. Man hat es Lithion genannt, um anzudeuten, daß es im Mineralreich entdeckt worden iſt. Das Lithion läßt ſich auch ſehr leicht erhalten durch Schmelzen des Minerals mit

Kali, Auflöſung des Ganzen in Salzſäure, Abdampfung zur Trockne und Digeſtion mit Alkohol. Da das ſalzſaure Lithion in dieſer Flüſſigkeit ſehr auflöslich iſt, ſo wird es von ihr aufgenommen, während die andern Salze zurückbleiben, und durch ein zweites Abdampfen und Auflöſen kann es vollkommen rein oder alkaliſch erhalten werden. Das Salzſaure iſt ſelbſt ein charakteriſtiſches Salz dieſes Alkali. Es läßt ſich leicht durch kohlenſaures Silber zerſetzen, und das kohlenſaure, mit Kalk behandelt, giebt reines Lithion.

In den Voltaiſchen Kreis gebracht, wird es, wie Sir H. Davy zeigte, unter denſelben Erſcheinungen, wie die übrigen Alkalien, zerſetzt. Als eine Portion ſeines kohlenſauern Salzes in einer Platinkapſel geſchmolzen, und dadurch das Platinum poſitiv gemacht, und ein negativer Draht an die obere Fläche deſſelben gebracht worden war, zerſetzte ſich das Alkali mit hellem Funkenwerfen; das reducirte Metall wurde hinweggenommen und brannte nachher. Die kleinen Theilchen, welche einige Augenblicke beſtanden, ehe ſie ſich wieder in Alkali verwandelten und eine kurze Unterſuchung zuließen, waren von weißer Farbe und dem Natronium (Sodium) ſehr ähnlich. Ein negativ gemachtes, und mit dem alkaliſchen Salze in Berührung gebrachtes Queckſilberkügelchen wurde mit dem Lithion bald zu einem Amalgam und beſaß nun die Macht, auf Waſſer zu wirken und Waſſerſtoff zu

entwickeln. Eine alkaliſche Auflöſung war das Reſultat.

Seit Entdeckung des oben erwähnten Alkali haben ſich die Chemiker emſig mit der Unterſuchung anderer, vorzüglich vegetabiliſcher Subſtanzen beſchäftigt. Folgende analytiſche und charakteriſtiſche Mittheilungen verdienen unſere Aufmerkſamkeit.

Cantharidin. — Eine eigenthümliche Subſtanz, Cantharidin genannt, wurde von Robiquet im Meloë vesicatorius gefunden und wird für die beſondere Materie gehalten, welche Blaſen zieht. Man weiß, daß die Kraft, Blaſen zu ziehn, in ſehr hohem Grade der Lytta vittata oder Kartoffelfliege zukommt, welche in Nordamerika ſo häufig iſt; und manche amerikaniſche Aerzte glauben, daß ihre blaſenziehenden Kräfte ſelbſt größer ſind als die der ſpaniſchen Fliege. Um zu erfahren, ob dieſe Fliege Cantharidin enthalte, digerirte Dr. Dana 110 Gran der Kartoffelfliege mehrere Tage lang und erhielt nach einer Reihe von Operationen eine Anzahl kleiner, kryſtalliniſcher Tafeln, die, wenn ſie in Alkohol gewaſchen und getrocknet wurden, weiß und perlartig ausſahn. Legte man ſie auf die zarte Hand zwiſchen den Fingern, ſo erregten ſie bald Jucken und brachten Röthe hervor; Blaſen zogen ſie aber nicht, wegen der ſehr geringen Quantität, welche angewendet wurde.

Strychnin. — Die Hrn. Pelletier und Caventou, als ſie die Vomicanuß und die St. Ignaz-

bohne analyſirten, zogen aus dieſen beiden Samen eine Subſtanz aus, welcher dieſelben ihre Wirkung auf den thieriſchen Körper verdanken. Strychnin erhält man am beſten aus der St. Ignazbohne, obſchon auch einige andere Subſtanzen ſie hergeben. Dieſe Samen werden zu Pulver geraspelt und in Aether digerirt; ſo erhält man eine dicke, ölige Subſtanz, von matter, grüner Farbe, welche in flüſſigem Zuſtande durchſichtig iſt. Nachdem der Aether abgezogen worden, iſt die Maſſe mit Alkohol zu behandeln, bis alles ausgezogen iſt, was ſich in dieſem Menſtruum auflöſt; dieſe Auflöſung iſt kalt zu filtriren und dann abzudampfen, wo ſie dann eine bräunlich-gelbe, bittere, in Waſſer und in Alkohol auflösliche Subſtanz zurückläßt. Beide, dieſe Subſtanz und das Oel, haben eine ſehr mächtige Wirkung auf Thiere, die der der Bohne ſelbſt ähnlich iſt, und dem in ihnen vorhandenen Strychnin angehört. Um letzteres rein zu erhalten, iſt eine ſtarke wäßrige Auflöſung der gelben, bittern Materie mit einer Kaliauflöſung zu behandeln; es fällt ein Niederſchlag zu Boden, welcher, wenn er in kaltem Waſſer gewaſchen wird, weiß, kryſtalliniſch und außerordentlich bitter iſt. Wenn er nicht vollkommen rein iſt, ſo kann er es durch Auflöſung in Eſſig- oder Salzſäure und nochmalige Niederſchlagung durch Kali oder Magneſia werden; wandte man letztere an, ſo läßt ſich das Strychnin durch Alkohol davon wegnehmen. Auch

aus der Vomicanuß läßt ſich das Strichnin darſtellen durch Uebergießen derſelben mit Alkohol und Niederſchlagung der klaren Auflöſung durch baſiſches eſſigſaures Blei im Ueberfluſſe. Das Strychnin iſt auflöslich in Alkohol, in Waſſer aber unauflöslich. Bei der Temperatur von 50° F. erfordert es über 6000 Theile zu ſeiner Auflöſung; kochendes Waſſer löſt $\frac{1}{2500}$ auf. Sein Geſchmack iſt ſo groß, daß eine Auflöſung, die $\frac{1}{600000}$ enthält, ihn noch ſehr deutlich beſitzt. Es verändert Pflanzenfarben, die durch Säuren geröthet ſind, in Blau und bildet mit den Säuren Neutral-Salze. Man kann es aus einer alkoholiſchen Auflöſung, die ein wenig Waſſer enthält, in kleinen vierſeitigen Prismen, welche in kurze vierſeitige Pyramiden auslaufen, kryſtalliſirt erhalten, wenn man ſie freiwillig kryſtalliſiren läßt. Es hat keinen Geruch. Seine Wirkung auf das thieriſche Syſtem iſt heftig. Es iſt weder ſchmelzbar, noch flüchtig, ſondern zerſetzt ſich bei der Temperatur des kochenden Oels in Producte, die aus Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff beſtehn.

Elatin. — Dr. Paris entdeckte in der Pflanze Momordica Elaterium ein neues vegetabiliſches Prinzip, das noch heftiger auf den menſchlichen Körper wirkt, als Arſenik. Es befindet ſich nur in dem die Samen umgebenden Safte und iſt darin in ſo geringer Menge vorhanden, daß Dr. Clutterbuck nur 6 Gran aus 40 Gurken erhielt; und obſchon ſelbſt

von ihrem Satzmehle der achte Theil eines Granes heftig purgirt, ſo beſitzt doch ſchon der 10te Theil jener Quantität von dieſer giftigen Subſtanz jede heftige Wirkung. Dieſem wirkſamen Prinzip giebt er den Namen Elatin. Folgendes iſt, nach Dr. Paris, die Miſchung des Elaterium:

Waſſer	4
Extractiv-Stoff	26
Satzmehl	28
Kleber	5
Holzige Materie	25
Elatin } Bitteres Prinzip }	12
	100

Das bittere Prinzip im Elaterium iſt von dem Extractiv-Stoffe ſehr deutlich unterſchieden. Wenn die Auflöſung des Elatins und bittern Prinzips verdünnt und getrunken wurden, ſo brachten ſie nur einen vermehrten Appetit hervor, während die Auflöſung des Extractiv-Stoffs durchaus keine Wirkung verurſachte.

Delphinin. — Das Delphinin, ein anderes jener Alkalien, erhielten die Hrn. Laſſaigne und Feneuille aus dem Samen des Delphinium staphisagria. Die Samen, von ihren Hülſen befreit, werden in einer geringen Menge deſtillirten Waſſers gekocht, dann in ein Tuch gedrückt, die Abkochung filtrirt, und nun wenige Minuten mit reiner Magneſia ge-

kocht; die Abkochung muß jetzt noch einmal filtrirt, und der Rückſtand auf dem Filtrum gelaſſen werden; nachdem er gut gewaſchen worden, iſt er mit höchſt rectificirtem Alkohol zu kochen, welcher das Alkali auflöſt, und durch Abdampfen erhält man es nun als eine weiße, pulverige Subſtanz, in der ſich einige kryſtalliniſche Puncte zeigen. Es löſt ſich in geringer Menge in Waſſer, ſehr leicht aber in Alkohol auf. Mit den Säuren bildet es Neutral-Salze, die ſehr auflöslich ſind. Das Delphinin iſt kryſtalliniſch, ſo lange es feucht iſt, wird aber an der Luft undurchſichtig. Sein Geſchmack iſt bitter und ſcharf. Wenn es erhitzt wird, ſchmilzt es; und beim Erkalten wird es hart und zerreiblich, wie Harz. Bei noch ſtärkerer Erhitzung wird es ſchwarz und zerſetzt ſich. Waſſer löſt nur ſehr wenig davon auf; Alkohol und Aether löſen es leicht auf. Die alkaliſche Auflöſung färbt den Veilchen-Saft grün und giebt dem durch eine Säure gerötheten Lakmus ſeine blaue Farbe wieder. Mit den Säuren bildet es Neutral-Salze, welche ſehr auflöslich ſind; die Alkalien ſchlagen es als eine weiße, gallertartige Maſſe, wie Alaun-Erde, nieder.

Brucin. — Unlängſt iſt noch ein Alkali entdeckt worden, das man Brucin genannt hat, nach Hr. Bruce, dem Manne, welcher Abyſſinien durchreiſte und dieſen Baum, die falſche Anguſtura oder Brucea antidysenterica, zuerſt bekannt machte, aus

deſſen Rinde man das neue Alkali erhält. Die Brucin-Kryſtalle, wenn man ſie durch langſames Abdampfen erhält, ſind ſchiefe Prismen, und deren Baſen Parallelogramme. Setzen ſie ſich aus einer geſättigten Auflöſung im kochenden Waſſer durch Abkühlung derſelben ab, ſo geſchieht es in dicken Platten, die im Aeußern etwas Aehnliches mit der Borax-Säure haben. Wenn ſie in dem Zuſtande ſich befinden, kann das Waſſer durch Druck herausgeſchafft werden. Es löſt ſich im 500fachen ſeines Gewichts kochenden, und im 850fachen ſ. G. kalten Waſſers auf. Sein Geſchmack iſt äußerſt bitter und ſcharf und bleibt lange im Munde. In Doſen von wenigen Granen iſt es giftig und wirkt auf die Thiere wie das Strychnin. An der Luft verändert es ſich nicht; bei einer Temperatur von etwas über 212° ſchmilzt es, ohne ſich zu zerſetzen, und erſcheint ſo wie Wachs. In einer heftigen Hitze wird es zerſetzt. Es verbindet ſich mit den Säuren und bildet damit Neutral- und Doppel-Salze. Alle dieſe Salze kryſtalliſiren leicht.

Die Wirkung des Brucin auf das thieriſche Syſtem iſt der des Strychnin ähnlich, aber ſeine Kraft, mit der des letztern verglichen, verhält ſich nur wie 1 zu 12. Es führte heftige Anfälle von Starrkrampf herbei; es wirkt auf die Nerven, ohne das Gehirn zu ergreifen, oder die geiſtigen Fähigkeiten zu verletzen. Um ein Kaninchen zu tödten, waren 4

Gran nöthig; und ein Hund, welcher 3 Gran bekommen hatte, litt heftig, überwand aber das Gift. Man erwartet, daß das alkoholiſche Extract dieſer Anguſtura-Rinde mit Vortheil anſtatt des Extractes der Vomica-Nuß werde gebraucht werden können. Dieſes Alkali ſcheint in der Rinde mit Gallus-Säure verbunden zu ſeyn; außerdem enthält die Rinde eine fettige Matterie, Gummi, einen gelb färbenden Stoff, ſehr wenig Zucker und Holz-Faſer.

Außer den vorhergehenden Subſtanzen ſind noch einige andere entdeckt worden, wie das Vauquelin in der *Daphne alpine*; Ambrain im Ambra; Leucin in der Wolle und vorzüglich in der Muskel-Faſer (Fibrine), welche, mit Schwefel-Säure behandelt, eine eigenthümliche, weiße Subſtanz liefert, die man Leucin genannt hat. Wenn eine Auflöſung von Leucin in lauwarmem Waſſer der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen wird, ſo bilden ſich an ihrer Oberfläche eine Anzahl kleiner iſolirter Kryſtalle. Sie ſind platt, vollkommen kreisförmig und haben genau die Geſtalt von Knopf-Formen, mit einem Rande an ihrem Umfange und einem Eindrucke in der Mitte. Das Leucin hat den Geſchmack von Fleiſch-Brühe. Es ſcheint ſpezifiſch leichter zu ſeyn als Waſſer. Bei einer viel höhern Temperatur, als die des ſiedenden Waſſers, ſchmilzt es und verbreitet einen Geruch wie faules Fleiſch, während es ſich zum Theil in Form kleiner, weißer, iſolirter

Kryſtalle ſublimirt. Es löſt ſich leicht in Salpeter-Säure auf und erzeugt ſeine farbloſen und divergirenden Kryſtall-Nadeln, die eine neue Säure ſind, ähnlich der Zucker- oder Sauerklee-Säure. Dieſe Leucin-Säure bildet mit den ſalzfähigen Baſen Salze, die eine von den ſauerkleeſauern ganz verſchiedene Anordnung haben. Mit Kalk verbunden liefert ſie ein Salz, das in kleinen abgerundeten Gruppen kryſtalliſirt und an der Luft ſich nicht verändert.

Viertes Kapitel.

Verſuche über die Ausdehnung der Körper durch Wärme.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Ausdehnung der Körper durch Wärme iſt die= jenige Veränderung oder Vermehrung des Umfangs, welche ſie erleiden, wenn man ſie dem Einfluſſe der= ſelben ausſetzt. Ob der Wärme=Stoff ein eigen= thümlicher Körper ſey, iſt noch nicht ausgemacht, und es reichen wahrſcheinlich die vor der Hand be= kannten Thatſachen noch nicht hin, dieſe Frage ge= nügend zu beantworten; wir werden daher jetzt, in Uebereinſtimmung mit der allgemein angenommenen Theorie, den Wärme=Stoff als einen feinen Körper betrachten, der, indem er ſich zwiſchen die Theilchen anderer Körper einſenkt, ihre Ausdehnung veranlaßt, obſchon auch die Behauptung nicht ganz zu verwer= fen iſt, daß das Phänomen der Wärme durch Be= wegungen oder Schwingungen von Atomen verurſacht werde, welche Bewegungen durch Reibung, Stoß oder Reaction der zuſammengehäuften Theile entſtehn.

121.

Flüſſigkeiten dehnen ſich aus, wenn ſie erhitzt werden.

Man fülle eine Flaſche etwa zu 3 Viertheilen mit gefärbtem Waſſer, Aether, oder Alkohol an und tauche ſie in ein Gefäß mit heißem Waſſer: — das Aufſteigen einer jeden dieſer Flüſſigkeiten wird ihre Ausdehnung außer Zweifel ſetzen. Der Aether iſt von dieſen am meiſten ausdehnbar, das Waſſer am wenigſten.

Bemerkungen. Auf dieſem Prinzip der Ausdehnung durch Wärme beruht das Verdunſten. Verdunſtung iſt das Aufſteigen mit Wärme-Stoff verbundener Flüſſigkeiten in die Atmoſphäre, in welcher ſie, wegen ihrer Dünnheit und Leichtigkeit ſchwimmen, bis ſie nachher durch irgend eine Operation der Natur wieder verdichtet werden, indem ihnen ihre Wärme entzogen wird. Wenn man Waſſer in einem Becken lange ſtehen läßt, wird es verſchwinden. — Wo kam es hin? — Die Wärme der Atmoſphäre verband ſich damit und verwandelte es in Dunſt.

122.

Flüſſigkeiten dehnen ſich nicht gleich aus, wenn ſie erwärmt werden.

Man gieße in 3 mit Kugeln verſehene Glasröhren ſo viel Alkohol, Waſſer, und Queckſilber, daß

die Kugeln angefüllt werden; — das Waſſer kann blau, oder durch Dinte ſchwarz, und der Alkohol roth gefärbt ſeyn; — man tauche dieſe Röhren in ein Behältniß mit warmem Waſſer und bemerke, wie hoch jede Flüſſigkeit geſtiegen iſt. Man wird finden, daß der Alkohol am höchſten, zunächſt das Waſſer, und das Queckſilber am niedrigſten geſtanden hat.

Bemerkungen. Das Aufſteigen der Flüſſigkeiten in den Röhren beruht auf ihrer ſpecifiſchen Ausdehnungs-Fähigkeit, denn jeder iſt gleich viel Wärme mitgetheilt worden; da das Queckſilber am wenigſten ausdehnbar iſt, ſo ſteigt es auch nicht ſo hoch als die beiden andern. Auf dieſes Prinzip ſtützt ſich die Kunſt, Thermometer zu verfertigen.

123.

Die Luft dehnt ſich aus, wenn ſie erwärmt wird.

Man fülle eine Blaſe halb mit Luft an und halte ſie nahe ans Feuer, nachdem man ihren Hals ſo feſt zugebunden hat, daß weder Luft hinein noch heraus kann; die Blaſe wird anfangen zu ſchwellen und bald ganz ausgedehnt ſeyn. Dieſe Ausdehnung kann nur von der Verbindung des Wärme-Stoffs mit der Luft herrühren.

Bemerkungen. Auf das Prinzip der Ausdehnbarkeit der Luft gründet ſich die Erfindung des

Luft-Thermometers, das ein ſehr feines Mittel iſt, auch die geringſte Portion Wärme-Stoff, oder Erregung der Atomen-Bewegung zu erforſchen. Es beſteht aus einer Glas-Röhre mit zwei Schenkeln, die auf ein ſchiebbares Geſtell befeſtigt iſt. In dieſer Röhre befindet ſich eine rothe Flüſſigkeit (durch Karmin gefärbte Schwefel-Säure), die auf dem Boden, und ein Stück aufwärts in jedem Schenkel, ruht. Wenn es angewendet wird, verdünnen die Wärme-Strahlen die Luft in dem einen Schenkel, die nun an Umfange zunimmt und die Flüſſigkeit in dem andern Schenkel bis zu einer gewiſſen Höhe hinaufhebt, welche von einer graduirten Scale genau angezeigt wird; denn an der Höhe, bis zu welcher die Flüſſigkeit getrieben wurde, erkennt man die Quantität der Wärme, welche aus den Körpern ſtrömte. Dieſe Inſtrumente ſind ſo genau, daß man durch ſie Temperatur-Veränderungen erfahren kann, welche andere Thermometer nicht angeben.

124.

Waſſer verdunſtet von der Oberfläche der Erde.

Man verſchaffe ſich eine Glas-Glocke, deren Rand nach innen umgebogen iſt, ſo daß er eine Rinne bildet, ſtürze ſie auf einen Raſen-Platz und befeſtige ſie auf dem Graſe dadurch, daß man ihre Ränder mit ein wenig trocknem Sand umgiebt. In dieſem Zuſtande laſſe man ſie einige Tage; nach Verlauf

dieſer Zeit wird die Rinne, wenn man ſie unterſucht, eine geringe Menge Waſſer enthalten. Dieß iſt aus der Erde durch Verdunſtung aufgeſtiegen; allein da dem Dunſte der Ausweg verſperrt war, und er beim Aufſteigen an den Wänden des Glaſes erkaltete, ſo wurde er verdichtet und rann in ſchwachen Strömen in die Rinne hinab. Dieſer Verſuch iſt noch auffallender, wenn man ihn in der Jahreszeit anſtellt, wo die Erde ſo trocken, und das Gras durch die Sonnen-Hitze ſo gebleicht iſt, daß ſie auch nicht den geringſten Antheil Feuchtigkeit herzugeben fähig ſcheinen.

Die beiden folgenden Verſuche ſind fernere Beweiſe für das Vorhandenſeyn von Waſſer als Dunſt in der Atmoſphäre.

125.

Kali wird feucht, wenn es der Atmoſphäre ausgeſetzt wird.

Man thue ein Stück reines Kali auf einen Teller und laſſe es an der Luft ſtehn. In wenig Minuten wird es platzen und zu Pulver zerfallen; in kurzer Zeit wird das Ganze völlig naß und löſt ſich endlich auf.

126.

Schwefel-Säure nimmt an Umfange zu, wenn ſie der Luft ausgeſetzt wird.

Man ſtelle etwas Schwefel-Säure in einem graduirten Glaſe einige Wochen lang an die Luft. Nach Verlauf dieſer Zeit wird man finden, daß ſie wegen des Strebens dieſer Flüſſigkeit, ſich mit Waſſer zu verbinden, durch Einſaugung von wäſſerigen Dünſten aus der umgebenden Atmoſphäre an Umfange gewonnen hat. Auch wird man finden, daß die ſpecifiſche Schwere der Säure nicht mehr ſo groß iſt als vorher. Kurz, ſie iſt jetzt verdünnte Schwefel-Säure. Man wird leicht begreifen, daß bei dieſen Verſuchen das Waſſer, welches die reine Subſtanz auflöſte, die andere verdünnte, ſchon vorher, in dem Zuſtande elaſtiſchen Dunſtes, in der Luft vorhanden war.

Bemerkungen. Die Verdunſtung hängt ſehr von der Oberfläche des Landes oder Waſſers ab, das der Atmoſphäre ausgeſetzt iſt: — aus Seen und Flüſſen iſt ſie ſehr groß. Dieſe verlieren durch Verdunſtung ſo viel Waſſer, als ſie durch Ströme und Regen aufnehmen; und durch ſpätere Verdichtung deſſelben wird das Gleichgewicht immer wieder hergeſtellt. Dr. Halley fand, daß die Waſſer-Menge, welche an einem Sommer-Tage aus dem mittelländiſchen Meere aufſteigt, ſich auf 5280 Millionen Ton-

nen belaufe! Dalton fand, daß die Verdunſtung von Waſſer in einem flachen Gefäße, das an der Sonne ſtand, an einem ſehr heißen Sommer-Tage ungefähr 0,2 Zoll betrug. Aus folgender Tafel wird man erſehn, daß die mittlere Verdunſtung von der Oberfläche des Waſſers das Jahr hindurch 36,78 Zoll beträgt. Die Verhältniſſe für jeden Monat ſind folgende:

	Zoll.		Zoll.		Zoll.
Januar . .	1,50	Mai . . .	4,34	September	3,18
Februar . .	1,77	Juni . . .	4,41	October . .	2,51
März . . .	2,64	Juli	5,11	November .	1,51
April . . .	3,30	Auguſt . .	5,01	December .	1,49

Biſchof Watſon verſichert, daß ſelbſt in der Sommer-Hitze, wenn es nicht regnet, und der Boden ausgetrocknet iſt, aus jedem Acker täglich 1600 Gallonen Waſſer verdunſten. Wie groß muß die Waſſer-Menge ſeyn, die von der Oberfläche der ganzen Erde und des Meeres in dieſer Zeit aufſteigt! Und welchen Raum muß dieſer Dunſt einnehmen, wenn jede Gallone Waſſer ſich an das 1400fache ausdehnt! Man kann fragen, wozu nützt dieſe ungeheure Verdunſtung? Wo kommt der Dunſt hin? Und empfindet nicht die Erde den Verluſt einer ſo großen Menge der Feuchtigkeit, welche ſie fruchtbar macht? Hierauf die Antwort, daß der Dunſt eine kurze Zeit in Form der Wolken ſich erhält; daß dieſe Wolken zu rechter Zeit durch die Elektricität verdichtet wer-

den; daß dieſe Verdichtung in Geſtalt von Nebel, Thau, Regen, Schnee und Hagel geſchieht, welche auf die Erde fallen und alle Theile derſelben fruchtbar machen, und daß, geſchähe es nicht durch dieſe Art der Verdichtung, das Innere aller Länder ſeiner Feuchtigkeit beraubt und zu einer vollkommenen Wüſte werden würde, die weder Thiere noch Pflanzen ernähren könnte.

Die Verdunſtung nimmt ſehr zu, wenn die Temperatur von Flüſſigkeiten durch natürliche oder künſtliche Mittel erhöht wird. — Sie werden ſchneller in Dunſt verwandelt in der Hitze des Sommers oder in warmen Klimaten, als im Winter oder in kalten. Wenn man Flüſſigkeiten erhitzt, ſo findet eine ſehr ſchnelle Verdunſtung Statt. Es giebt kein beſſeres Beiſpiel dafür, als wenn ein Thee-Keſſel Dämpfe ausſtößt, wegen Verbindung des Waſſers mit der Hitze des Feuers.

Alle Salze werden aus ihren Auflöſungen durch Verdunſtung geſchieden; denn das Waſſer geht als Dunſt davon und läßt die feſten Theilchen zum Kryſtalliſiren zurück. Dieß läßt ſich beweiſen, wenn man ein Salz in Waſſer auflöſt und dann das Gefäß hart damit ans Feuer ſetzt; — ſo wie das Waſſer verſchwindet, bilden ſich Kryſtalle. Im Großen werden die Salzauflöſungen zuerſt gekocht, um ſie von der Hauptmaſſe des Waſſers zu befreien (das, nachdem es ſich in Dunſt verwandelt hat, ſchnell

entfliegt), und wenn ſie ſo eine gewiſſe Conſiſtenz erhalten haben und dicker geworden ſind, in flache Kübel gegoſſen; nun wendet man eine mäßigere Wärme an, durch die man eine langſame Verdunſtung unterhält, um die Kryſtalliſation nicht zu ſtören, und in gehöriger Zeit hat man den gewünſchten Endzweck erreicht. Auf dieſem Wege erhält man ſalzſaures Natron (Meerſalz), kohlenſaures Natron und Kali, ſchwefelſaure Magneſia, Zucker u. ſ. w. Der verſtorbene Thomſon bediente ſich des Dampfes zum Verdunſten der Auflöſungen des ſchwefelſauern Kali u. ſ. w., das zu Cheltenham gefunden wird. Ein Zimmer, welches ein Dutzend Kübel enthält, wird durch Röhren erhitzt, die aus dem Dampfkeſſel kommen: ſo wird die Verdunſtung mit wenig Mühe und Koſten verrichtet.

In warmen Ländern werden große Pfuhle mit See- und anderm ſalzigen Waſſer angefüllt, aus welchen die Sonnenhitze eine ſchnelle Verdunſtung bewirkt und das Salz zurückläßt. Dieſe Kunſt verſtehn die Bewohner der Südſee-Inſeln. In der Bucht von Biscaya gewinnt man das Meerſalz auf dieſelbe Weiſe. Die ägyptiſchen Seen, welche Sode liefern, werden durch Ueberſchwemmung des Nils angefüllt und dann durch die Hitze der Sonne eingetrocknet, und ſo bleibt das Salz zurück. Boraxſaures Natron erhält man aus dem Waſſer eines Sees in Thibet auf dieſelbe Art. Die Auflöſung wird

in flache Höhlen, welche man in die Erde gemacht hat, gegoſſen und durch die Sonnenhitze verdunſtet. Auch dampft man das Meerwaſſer dort erſt in Gruben ab, ehe man ſeine Einkochung unternimmt. Alle ſalzige Auflöſungen werden ſo concentrirt und verurſachen daher weniger Ausgaben für Brenn-Material.

127.

Flüſſigkeiten, deren Siedepuncte tief liegen, erleiden großen Verluſt durch Verdunſtung.

Man gieße gleiche Mengen Aether, Waſſer, und Schwefelſäure in Theetaſſen und ſtelle ſie in ein mäßig warmes Zimmer. In ¼ Stunde wird der Aether (wenn es nicht mehr als 2 Drachmen war), ganz verſchwinden; — das Waſſer wird längere Zeit brauchen, um einzutrocknen; die Säure aber wird keine Verminderung erleiden.

Bemerkungen. Dieſer Verſuch kann ſo abgeändert werden, daß man in einem Weinglaſe Spiritus und Waſſer zuſammen miſcht, in einem andern etwas Waſſer und Schwefelſäure, und dieſe einer mäßigen Wärme ausſetzt. Man wird dann finden, daß aus dem erſtern der Spiritus verflogen und das Waſſer geſchmacklos zurückgeblieben iſt, während das letztere ſein Waſſer durch Verdünſtung verloren hat, und die Säure ſtärker oder concentrirter zurückblieb, als da ſie damit verdünnt war,

128.

Die Verdunſtung von Aether entzieht die Wärme dem Waſſer ſo ſchnell, daß es gefriert.

Wenn Flüſſigkeiten ſchnell verdunſten, ſo gefrieren entweder ſie ſelbſt, oder andere mit ihnen in Berührung ſtehende Flüſſigkeiten durch die Entziehung derjenigen Wärme, die nöthig iſt, um ſie in Dunſt zu verwandeln. Man ſchlage einen leinenen Lappen um eine Flaſche, welche Waſſer enthält, und befeuchte ihn häufig mit Schwefeläther; iſt dieſes mehrmals, ohne Unterbrechung, wiederholt worden, ſo wird das Waſſer gefroren ſeyn.

129.

Waſſer kann in Eis verwandelt werden durch Verdunſtung von Schwefel-Kohlenſtoff. (Schwefel-Alkohol Sulphur et of carbon.)

Dieſe Subſtanz verdunſtet ſehr ſchnell und beſitzt außerordentliche kältende Kraft. Man wickele um eine zur Hälfte mit Waſſer angefüllte Flaſche ein Stück Leinwand, die mit Schwefel-Kohlenſtoffe befeuchtet iſt; dieſer iſt die flüchtigſte Subſtanz, welche wir kennen, und wird ſo ſchnell verdunſten, daß das Waſſer ſehr bald gefriert. Die Flüchtigkeit dieſer Flüſſigkeit iſt ſo groß, daß ſie dem Waſſer faſt augenblicklich eine große Menge Wärme entzieht.

130.

Schwefelſäure kann man gefrieren machen durch die Verdunſtung von Schwefelkohlenſtoff.

Man fülle eine Flaſche halb mit Schwefelſäure an und ſchlage darum einen Lappen, der mit Schwe-fel-Kohlenſtoff benetzt iſt: die Säure wird ſehr bald gefroren ſeyn

131.

Flüſſigkeiten dehnen ſich ſehr aus, wenn der Druck der Atmoſphäre aufgehoben wird.

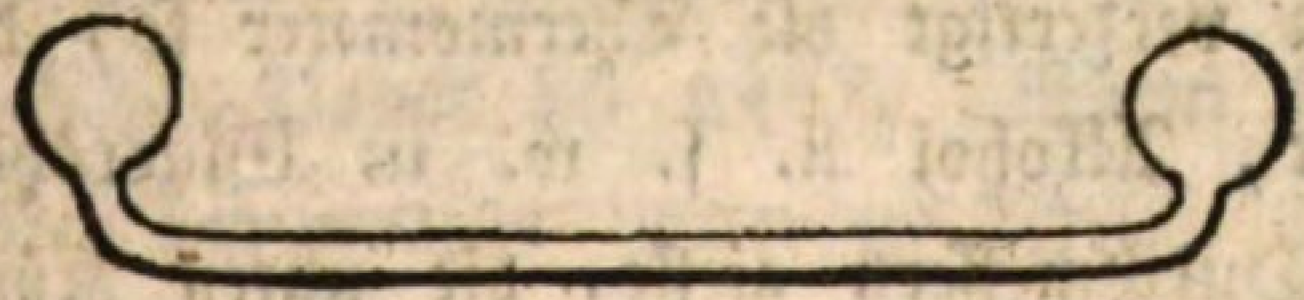
Man lege eine Blaſe, die halb mit Luft ange-füllt iſt (und deren Hals man gut verſchloſſen hat), unter den Recipienten einer Luftpumpe. So wie man die Luft aus dem Recipienten pumpt, wird die Blaſe ausgedehnt werden. Dieß rührt davon her, daß die innere Luft der Blaſe ſich ausdehnt, weil die äußere von ihr entfernt wurde. Sobald man die Blaſe unter dem Recipienten wegnimmt, wird ſie durch den Druck der umgebenden Atmoſphäre zuſammenfallen.

Bemerkungen. Die atmoſphäriſche Luft, wel-che gleichförmig auf alle Körper drückt, verhindert ihre Ausdehnung in hohem Grade. Dieß iſt bei den Gaſen ſehr augenſcheinlich, denn in dem Augenblicke, wo dieſer Druck aufhört, werden ſie dünner; auch bei den Flüſſigkeiten iſt dies der Fall, denn ſie ſind fähig, die Gasform anzunehmen, wenn ſie ſich nur mit einem geringen Antheile Wärme verbinden.

132.

Wenn man das Inſtrument, der Pulshammmer genannt, in geneigter Richtung in der Hand hält, ſo wird die Flüſſigkeit in der Kugel ins Kochen gerathen und als Dunſt nach dem andern Ende hinaufſteigen. Dieſer Dunſt wird unmittelbar verdichtet, weil ihm ſein Wärmeſtoff durch das dünne Glas und andere Gegenſtände der Umgebung entzogen wird; ſodann wird er im flüſſigen Zuſtande wieder zurück nach der untern Kugel laufen und wiederum als Dunſt, wie vorher, hinaufgetrieben werden.

Der Pulshammer, von dem folgendes eine Abbildung iſt, beſteht in einer Röhre, welche an jedem Ende eine Kugel hat, und, wie der Weingeiſt-Thermometer, mit gefärbtem Alkohol gefüllt iſt.

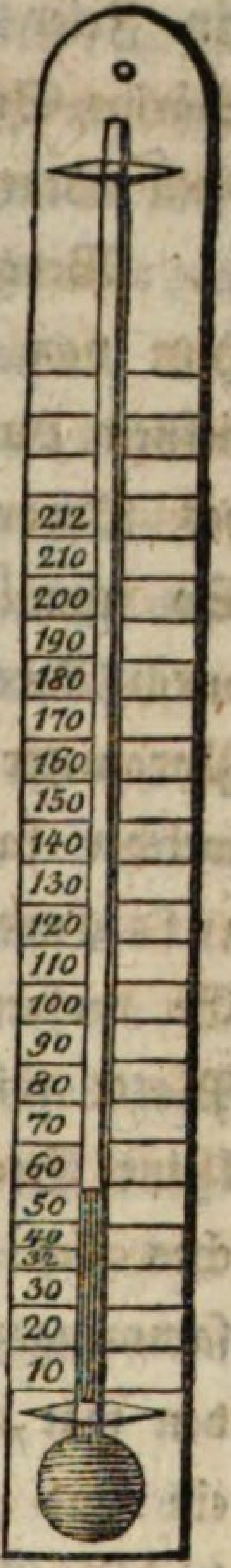


Bemerkungen. Nach dieſem Prinzip der Ausdehnung werden die Thermometer verfertigt. Ueberhaupt ſind in ſolchen Fällen Ausdehnung und Verdunſtung gleichbedeutend; denn wären die Flüſſigkeiten in dieſen Inſtrumenten nicht durch das Glas zurückgehalten, ſie würden bald verſchwinden.

Allgemeine Bemerkungen über die Conſtruction und den Gebrauch der Thermometer u. ſ. w.

Das Thermometer iſt ein Inſtrument, das, etwas Flüſſigkeit (wie Queckſilber, Leinſamen-Oel oder Alkohol) in einer Röhre enthaltend, durch das Ausdehnen oder Aufſteigen jener Flüſſigkeit anzeigt, welchen Grad von Wärme irgend ein Körper beſitzt, an den man es bringt. Diejenigen, welche auf elfenbeinernen Scalen die Wärme-Grade anzeigen, ſind zu den gewöhnlichen Zwecken am beſten, wie z. B. die Temperatur der Luft zu beſtimmen; — die, welche mit keinem Bret verſehen ſind und die Skale auf der Röhre graduirt haben, ſind geeignet, die Temperatur von Schwefel-Säure und andern freſſenden Flüſſigkeiten anzugeben.

Man verfertigt die Thermometer ſo, daß man Queckſilber, Alkohol u. ſ. w. in Glasröhren von gewiſſen Durchmeſſern gießt, die unten Kugeln haben. Die Kugel wird über eine Lampe gehalten, bis die Flüſſigkeit ſiedet. — Dieſes Auskochen treibt die gemeine Luft aus der Röhre, welche nun am obern Ende durch die Flamme einer Lampe mit dem Löthrohre zugeſchmolzen wird: es entſteht ſo ein leerer Raum über der Flüſſigkeit, was offenbar daraus erhellt, daß dieſe beim Erkalten nach der Kugel zu niederſinkt.



Wenn man ſie nachher erwärmt, ſo ſteigt die Flüſſigkeit (da kein Druck der Atmoſphäre es ihr wehrt) aufwärts und zeigt den erlangten Wärme-Grad dadurch an, daß ſie mit irgend einem Grade der daran befeſtigten Scale in einerlei Horizontal-Ebene erſcheint. Die Grade ſind von 10 zu 10 angezeigt, wie 140, 150, 160 u. ſ. w., und wenn ihrer in Büchern Erwähnung geſchieht, ſo läßt man das Wort Grad aus und ſetzt das Zeichen ° an ſeine Stelle, als 140°, 150°, 160°. An Fahrenheits Thermometer (ſ. die nebenſtehende Figur) iſt Null oder 0° der Punct, welcher die durch eine Miſchung von Schnee und Kochſalz verurſachte Kälte anzeigt, — der Froſt-Punct des Waſſers iſt bei 32°, und der Sied-Punct bei 212°. Wenn irgend eine Temperatur unter 0° ſchriftlich erwähnt wird, ſo ſetzt man ſtets das Zeichen —, oder minus, vor, wie — 38°, d. h. 38 Grad unter dem Froſt-Puncte, welcher durch eine Miſchung von Schnee und Kochſalz hervorgebracht wird. Der Alkohol-Thermometer bedient man ſich, um Temperatur-Grade anzuzeigen, die 110° unter Null liegen, — wo er dann gefrieren ſoll: — während ein Queckſilber-Thermometer keine tiefere Temperatur anzeigen kann, als 39° unter Null, wo

ſein Frier-Punct iſt. Ein abſoluter Mangel an Wärme-Stoff ſoll bei mehrern tauſend Graden unter Null Statt finden.

Wedgewoods Pyrometer, das conſtruirt iſt, die Hitze von Oefen zu meſſen, hat ſeinen Null- oder tiefſten Punct bei 1077° F., und jeder folgende Grad des Pyrometers iſt gleich 130° des Thermometers. So ſchmilzt Eiſen bei 158° W., und man findet durch Berechnung, daß dieß 21637° F. iſt. Dieſes Pyrometer iſt eine Erfindung des Hr. Wedgewood, welcher fand, daß ſich Thon immer mehr und mehr zuſammenzieht, ſo wie man ihn mehr erhitzt. Er verfertigte eine in Grade eingetheilte Meſſing-Platte mit 2 Leiſten, und in die Furche wurden kleine Stückchen erhitzter Thon gelegt; — das, welches ſich am meiſten durch die Hitze des Ofens zuſammengezogen hatte, in welchem es gebraucht worden war, ging am weiteſten zwiſchen die Leiſten hinein und zeigte die höchſte Temperatur an. — Der höchſte Grad, welchen man durch dieſe Methode je erfuhr, war 185°, was 25200° F. gleich iſt.

Außer dieſen giebt es noch andere Thermometer, nämlich das Reaumür'ſche, deſſen man ſich vormals in Frankreich bediente; das Hundert-gradige, welches jetzt daſelbſt im Gebrauche iſt, und das de Lisle'ſche, welches in Rußland gebräuchlich iſt; doch würde eine Beſchreibung aller dieſer hier von geringem Nutzen ſeyn. Ein ſehr feines Thermometer, nach dem Plane

des Differentialen, aber auf ein anderes Prinzip, als auf die angewandte Flüſſigkeit, gegründet, iſt unlängſt von Dr. Howard erfunden worden. An Leslie's Differential-Thermometer wird der Wärme-Grad durch die Ausdehnung der Luft gemeſſen; an dem des Dr. Howard durch die zunehmende Expanſiv-Kraft von Aether- oder Weingeiſt-Dunſt im leeren Raume. Es iſt ein ſehr feines Inſtrument und leicht zu conſtruiren. Man verfertigt zuerſt eine Glas-Röhre mit einer Kugel an jedem Ende, in deren einer man eine kleine Oeffnung läßt, durch welche eine Portion Aether oder Weingeiſt eingegoſſen und durch Anwendung von Wärme ins wirkliche Kochen gebracht wird. In dieſem Augenblicke wird die Oeffnung mit einem Stücke Wachs zugeſtopft und mit Hülfe des Löth-Rohrs luftdicht verſchloſſen. Dann wird die Röhre in Form eines Hakens behutſam gebogen, und nachdem Scale und Geſtell daran befeſtigt ſind, iſt das Inſtrument fertig. Dieß Thermometer iſt weit feiner als das Leslie'ſche. Wenn ein erwärmter Körper, wie die Hand, in die Nähe einer der Kugeln gebracht wird, ſteigt die Flüſſigkeit merklich aufwärts oder abwärts und nimmt, ſo wie die Urſache aufhört, ſogleich ihren vorigen Stand wieder ein. Wären beide Kugeln ganz luftleer, ſo würde die Flüſſigkeit in jedem Schenkel immer in dem nämlichen Niveau bleiben, eine unbedeutende, durch die Capillar-Anziehung verurſachte Differenz abgerechnet. Dieſe

Vollkommenheit kann auch der geſchickteſte Künſtler nicht erreichen; denn immer bleibt, trotz aller Sorgfalt, es zu verhüten, ein kleiner Reſt von Luft zurück, welcher hinreicht, in der Höhe beider Säulen eine Differenz zu bewirken. Dieſem zu begegnen, bringt man die Flüſſigkeit, ehe die Scale daran befeſtigt wird, ganz in die eine Kugel, kehrt das Inſtrument um und läßt es ziemlich lange in dieſer Lage, damit beide Kugeln eine gleiche Temperatur annehmen, und der Antheil von Luft gleichmäßig durch ſie verbreitet werde. Dann giebt man ihm ſeine gehörige Lage wieder, und der Punct, wo die Flüſſigkeit endlich zur Ruhe kommt, wird am Anfang der Scale bemerkt. Die nämliche Operation wird wiederholt, wenn das Inſtrument etwa durch Tragen oder eine andere Urſache in Unordnung gerathen iſt. Die beſte Art, dieſes Thermometer zu conſtruiren, iſt die, die Röhre zu biegen, ehe man den Aether hineinſchüttet, von dem eine beträchtliche Menge durch Kochen ausgetrieben werden muß, um ſicher zu ſeyn, daß die atmoſphäriſche Luft fortgeſchafft iſt; auch iſt es gut, den Aether durch Zuſatz von etwas Cochenill-Tinctur roth zu färben.

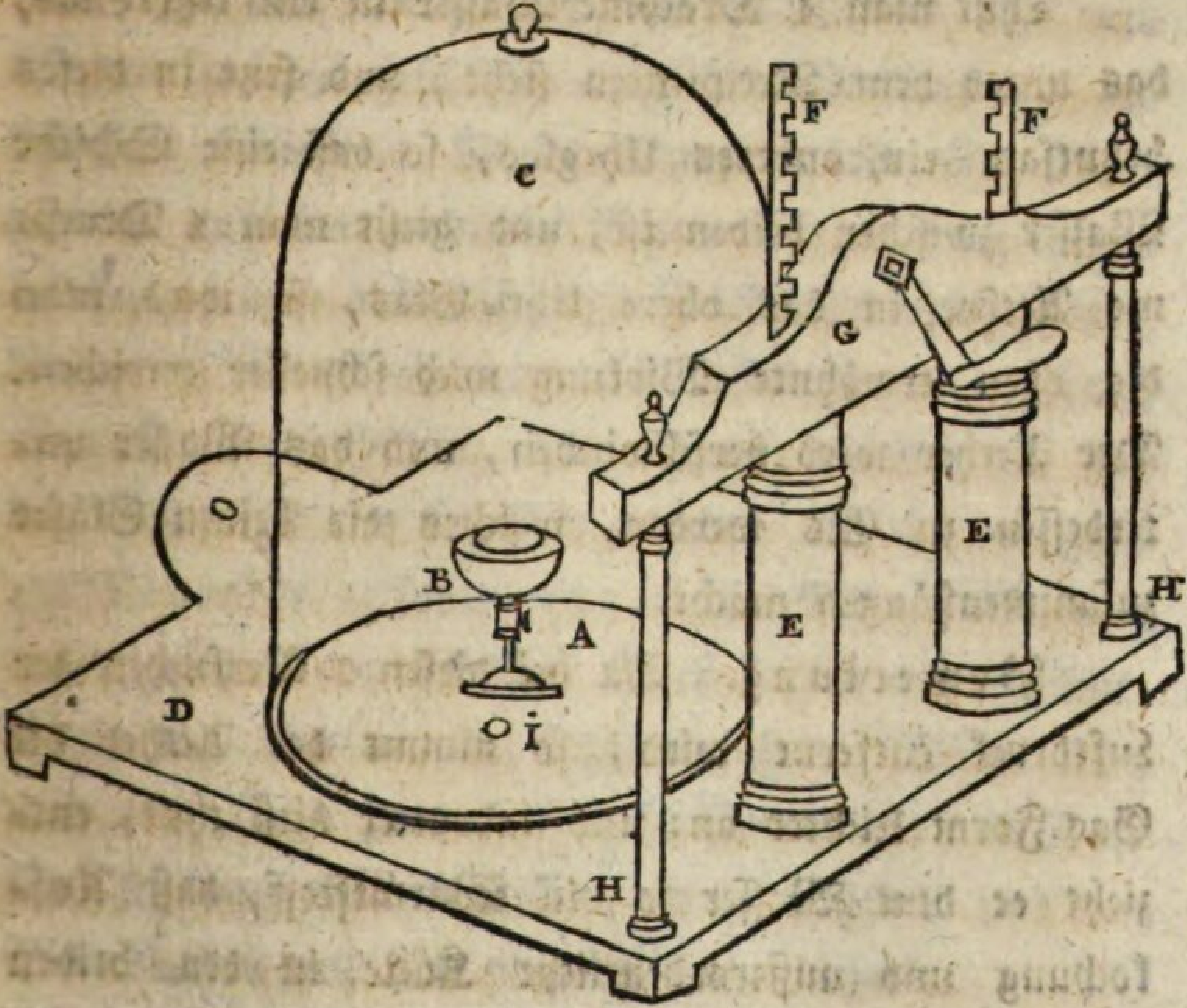
Hr. Brande hat auf daſſelbe Prinzip ein Photometer und ein Ethrioſkop gegründet, welche beide zwar einige Einwürfe zulaſſen, aber doch höchſt empfindlich für den Eindruck des Lichtes und die kalten Ausſtrömungen der Atmoſphäre ſind.

138.

Sehr ſtarke Verdunſtung findet Statt unter einer Luft-Pumpe, wenn der Luft-Druck aufgehoben wird.

Setzt man in ein flaches Gefäß mit Waſſer ein anderes kleineres, das Schwefel-Aether enthält, und ſetzt beide auf einem Geſtelle unter den Recipienten einer Luft-Pumpe, — ſo wird der Aether, wenn man die Luft auspumpt, kochen, während das Waſſer gefriert.

Bemerkung. Folgende Abbildung einer Luft-Pumpe, mit den Gefäßen auf dem Geſtelle, wird die Art und Weiſe, dieſen Verſuch anzuſtellen, erläutern.



A iſt ein kleines Geſtell, welches die dem Verſuch zu unterwerfenden Subſtanzen trägt; B ein Glas, welches Waſſer enthält, nebſt dem kleinen mit Aether gefüllten darin; C die Glas-Glocke, welche als Recipient dient; D die Plattform; E, E meſſingene Cylinder, in welchen die Stempel gehn; F, F die Stempel ſelbſt; G der Handgriff zum Auf- und Nieder-Bewegen der Stempel, um die Luft auszuziehn; H, H die Stützen des Pump-Apparates, und I die Oeffnung in der Mitte der Plattform, um die Luft herauszulaſſen, wenn die Pumpe in Bewegung iſt.

134.

Thut man 1 Drachme Waſſer in ein Uhr-Glas, das unter dem Recipienten ſteht, und ſetzt in dieſes behutſam ein anderes Uhrglas, ſo daß eine Schicht Waſſer zwiſchen beiden iſt, und gießt man 1 Drachme Aether in das obere Uhr-Glas, ſo wird man die oben erwähnte Wirkung noch ſchneller erreichen. Der Aether wird verſchwinden, und das Waſſer unterdeſſen zu Eis werden, welches die beiden Gläſer zuſammenhängen macht.

Bemerkung. Da bei dieſen 2 Verſuchen der Luftdruck entfernt wird, ſo nimmt der Aether die Gas-Form leichter an; und indem er dieß thut, entzieht er dem Waſſer ſo viel Wärmeſtoff, daß Aufkochung und außerordentliche Kälte in den beiden

Gefäßen zu gleicher Zeit und an demſelben Orte, eintritt.

135.

Man kann Waſſer durch eine ſchnelle Verdunſtung an ſeiner Oberfläche gefrieren machen.

Man ſtelle unter den Recipienten einer Luft-Pumpe ein flaches, rundes Glas-Gefäß, 2mal ſo groß als ein Thee-Schälchen fülle es halb mit concentrirter Schwefel-Säure an und ſtelle ein gläſernes Geſtell oder Ring hinein, welches auf 3 Glas-Füßen ruht. Auf dieß Geſtell ſetze man eine kleine, flache Abdampf-Schale, die beinahe voll Waſſer iſt, und pumpe ſchnell die in dem Recipienten enthaltene Luft aus. In dem Verhältniß, in welchem die Luft verdünnter wird, geſchieht auch die Verdunſtung des Waſſers ſchneller. Dieſer Dunſt würde den Recipienten anfüllen und alle weitere Verdunſtung unterbrechen, ſaugte nicht die große Fläche Schwefel-Säure, die unten im Recipienten ſich befindet, es ſo ſchnell ein, als es ſich bildet. Der Dunſt, welcher ſich von der Oberfläche des Waſſers erhebt, entzieht der ganzen Quantität deſſelben eine große Menge Wärme; daher gefriert das Waſſer. Dieß Phänomen beginnt, ſobald das Auspumpen begonnen hat. Dreht man nun den Hahn um, der Luft Zutritt zu verſchaffen, ſo kann man den Recipienten abheben und den Eis-Kuchen aus dem obern Gefäße nehmen.

Bemerkungen. Waſſer ſelbſt aus der Atmoſphäre einzuſaugen, iſt eine wohlbekannte Eigenſchaft der Schwefelſäure, und ſie eignet ſich daher im leeren Raume ſehr zu dieſem Zwecke. Bei dieſem Verſuche geſchieht die Einſaugung ſehr ſchnell, und es muß alſo Wärmeſtoff entbunden werden, wie gewöhnlich bei Verbindung von Schwefelſäure mit Waſſer der Fall iſt; die verdünnte Säure wird daher heiß, während das Waſſer gefriert.

Prof. Leslie hat entdeckt, daß das getrockenete Pulver des Trappporphyrs ein mächtigeres und länger wirkendes Einſaugungsmittel iſt, als ſelbſt die Schwefelſäure; denn in einem ausgepumpten Recipienten gefriert das Waſſer dann ſchneller als durch irgend eine andere Subſtanz. — Er ſaugt $\frac{1}{7}$ ſeines eigenen Gewichts Waſſer ein. Leslie glaubt, daß 2 Quart deſſelben, in eine große Schale geſtreut, in einem ausgepumpten Recipienten nach wenig Minuten 8 bis 12 Unzen Waſſer, die in einem poröſen irdenen Geſchirre befindlich ſind, gefrieren machen würden. Nach jedesmaligem Gebrauche kann ihm ſeine Kraft durch Austrocknen am Feuer, oder an der Sonne, wiedergegeben werden, und daher wird man ſich durch dieß Verfahren in heißen Klimaten immer Eis verſchaffen können. Man hat den nämlichen Verſuch auch häufig mit Habermehl angeſtellt und immer daſſelbe Reſultat erhalten. Auch gepulverter Pfeifenthon wirkt auf dieſelbe Weiſe.

136.

Die Verdunſtung von Schwefel-Kohlenſtoff unter dem Recipienten einer Luft-Pumpe wird faſt Alkohol zum Gefrieren bringen.

Man ſchlage um ein Weingeiſt-Thermometer einen mit Schwefel-Kohlenſtoffe benetzten Lappen. Wenn das Thermometer vorher die gewöhnliche Temperatur der Atmoſphäre anzeigte, ſo wird die Flüſſigkeit ſchnell auf Null herabſinken; und ſtellt man es unter den Recipienten einer Luftpumpe, bis — 80°.

Allgemeine Bemerkungen über die Verdunſtung.

Um die Temperatur der Körper herabzuſetzen, iſt die Verdunſtung von ſehr großem Nutzen.

Weine laſſen ſich dadurch abkühlen, daß man die Flaſchen mit naſſen Tüchern umgiebt. Die Weinkühler wirken nach demſelben Prinzip; denn die Gefäße, in welche die Flaſchen geſtellt werden, beſtehen aus einer ſchwammigen oder poröſen Waare, durch welche das Waſſer dringt. Dieſes Waſſer verdunſtet, und indem es dieß thut, entzieht es dem Weine ſeine Wärme.

Naſſer Tücher bedient man ſich in den Ländern Aſiens, die Fenſter damit zu verhängen; dadurch werden die Zimmer in den Häuſern kühl erhalten. Eine ähnliche Vorſichtsmaßregel trifft man in Sicilien und Malta, während der Sirocco oder heiße Wind,

weht. Die Verdunſtung durch Beſprengen des Fußbodens mit wohlriechenden Waſſern iſt bei den öſtlichen Monarchen ſehr gebräuchlicher Luxus. Nach dem Regen iſt das Wetter kühl, wegen der unmittelbaren und ſtarken Verdunſtung.

Eine höchſt grauſame Strafe iſt in einigen aſiatiſchen Ländern gebräuchlich. Das Haupt des Verbrechers wird geſchoren, und derſelbe nun in eine ſolche Lage verſetzt, wo beſtändig Waſſertropfen auf eine Stelle ſeines Hauptes durch Capillar-Anziehung aus einem über ihm ſtehenden Gefäße fallen. Die Tropfen verdunſten und reißen daher ſo viel Wärme an ſich, als ſie zur elaſtiſchen Form bedürfen; und da der andere nicht herabfällt, bis der erſte verdunſtet iſt, ſo verurſacht dieſe anhaltende Entziehung von Wärme den heftigſten Schmerz. Das unglückliche Opfer ſtirbt endlich raſend.

Allgemeine Bemerkungen über das Kochen.

Das Kochen iſt diejenige hüpfende Bewegung, in welche Flüſſigkeiten gerathen, wenn ſie unter dem gewöhnlichen Luftdrucke ſtark erhitzt werden.

Werden feſte Körper erhitzt, ſo nehmen ſie hohe Temperaturen an, ohne daß Theilchen von ihnen entweichen: dieß iſt bei Flüſſigkeiten nicht der Fall; denn nachdem ſie gewiſſe Hitz-Grade erreicht haben, werden ſie ſchnell zu Dunſt oder Dampf, und dieſer, indem er den Druck der Atmoſphäre überwindet, ſteigt

auf und entzieht der Flüſſigkeit ſo viel Wärme, als er braucht, um ſich in elaſtiſcher Form zu erhalten.

Der Proceß des Kochens läßt ſich leicht mit einem Beiſpiele belegen. Wenn man eine Florentiner Flaſche halb mit Waſſer anfüllt und ſie über einer Lampe aufhängt, ſo erſcheinen zuerſt Blaſen atmoſphäriſcher Luft, mit welcher das Waſſer angeſchwängert war, am Boden der Flaſche und ſteigen wegen ihrer Leichtigkeit nach der Oberfläche, wo ſie ſich in die Atmoſphäre entladen. So wie die Hitze zunimmt, bilden ſich Dampfblaſen. Auch dieſe begeben ſich nach der Oberfläche; wenn der Proceß ſeinen Anfang nimmt, erſcheinen ſie in größerer Menge und mit vermehrter Bewegung und Heftigkeit.

Unter dieſen Umſtänden kann die ſo behandelte Flüſſigkeit keine höhere Temperatur erreichen, als bei welcher das Kochen eintritt, denn obgleich das kochende Waſſer in jedem Augenblicke gleichmäßig erhitzt iſt, ſo verwandelt doch die unmittelbare Zuführung von Wärme die untere Schicht in elaſtiſchen Dampf, der wegen ſeiner Leichtigkeit als eine Blaſe nach der Oberfläche ſteigt, daſelbſt zerplatzt und die überreichliche Portion Wärme mit ſich fortnimmt, welche er eben empfing.

Es iſt daher unnütze Verſchwendung und Mühe, einem Feuer Brenn-Material zuzulegen, an welchem eine Flüſſigkeit ſchon kocht, um ſie ſchneller kochen zu machen, oder ihr eine höhere Temperatur zu er-

theilen. Denn ſo lange kein außerordentlicher Druck vorhanden iſt, kann die Flüſſigkeit nicht heißer werden, als ihr Siede-Punct erlaubt. Das heißeſte Feuer z. B. kann Waſſer in einem offenen Gefäße nicht heißer machen als 212° F. Die Bemühung, ihm eine größere Hitze mitzutheilen, würde fruchtlos ſeyn, denn ſie könnte nur dazu dienen, das Waſſer in Form von Dampf zu verjagen.

Das Kochen iſt daher, um ſich richtig auszudrücken, die Bewegung der Flüſſigkeiten, wenn ſie, dadurch daß ſie erhitzt werden, ſchnell verdunſten.

Indeſſen kochen nicht alle Flüſſigkeiten bei einem und demſelben Hitz-Grade, wie man am Thermometer ſehen kann, wenn man es zu der Zeit in ſie eintaucht. 6 Unzen Aether würden völlig verdunſten, oder verkochen, wenn man ſie über ein Feuer ſetzte, ehe 2 Unzen Waſſer nur ins Kochen kämen; und eben ſo würden 6 Unzen Waſſer verſchwinden, ehe 2 Unzen Lein-Oel nur ins Kochen geriethen. Folgende Tafel zeigt die Siedepuncte, oder Temperaturen verſchiedener Flüſſigkeiten: —

Nach Fahrenheits Thermometer ſiedet

Schwefel-Aether	bei 98°	Phosphor . . .	bei 554°
Flüſſiges Ammoniak	— 140°	Terpentin-Oel	— 560°
Alkohol	— 176°	Schwefel . . .	— 570°
Waſſer	— 212°	Lein-Oel . . .	— 600°
Salpeter-Säure .	— 248°	Queckſilber . .	— 660°
Schwefel-Säure	— 540°		

Das Kochen iſt eine ſo gemeine Operation, daß es faſt unnöthig iſt, ihren Nutzen zu beſchreiben. Es iſt wohl bekannt, daß kaltes Waſſer das Vermögen, aufzulöſen und auszuziehn, nicht in dem Grade beſitzt, als kochendes Waſſer. Durch kochendes Waſſer werden animaliſche und vegetabiliſche Subſtanzen zum Theil aufgelöſt, ehe ſie zur weitern Verdauung in unſern Magen gebracht werden. Ein anderer wichtiger Nutzen des Kochens iſt der, das Waſſer von erdigen Salzen zu reinigen. Das Waſſer aus der Themſe und dem neuen Fluſſe ſetzt an der innern Seite der Thee-Keſſel und der Kocher der Dampf-Maſchinen ſtets eine Kruſte ab; alſo wurde das in ihnen gekochte Waſſer gereinigt. Bei regnigtem Wetter wird ſo viel Erde in die Flüſſe geſpült, daß es abſolut nöthig iſt, das Waſſer vor dem Trinken zu kochen. In China und Holland pflegen die Einwohner, weil die Flüſſe über einen lehmigen Boden hinlaufen, alles Waſſer, das ſie brauchen, durch Kochen zu reinigen. Wenn das Waſſer gekocht worden, iſt es lange Zeit hindurch geſchmacklos, weil es die atmoſphäriſche Luft verloren hat, mit welcher es vorher verbunden war; läßt man es aber in einem offenen Gefäße ſtehen, ſo wird es bald wieder davon durchdrungen und bekommt ſeinen gewöhnlichen Geſchmack wieder.

Flüſſigkeiten ſieden bei verſchiedenen Temperaturen, je nachdem die Atmoſphäre, oder ein anderer

Körper auf ſie drückt; und es bedarf größerer oder geringerer Hitze, ſie ins Kochen zu bringen, je nachdem der auf ſie drückende Körper leicht oder ſchwer iſt.

137.

Flüſſigkeiten kochen bei einer niedrigen Temperatur, wenn der Druck der Atmoſphäre entfernt wird.

Man gieße etwas Waſſer in einen Kolben (ſ. nebenſtehende Figur) und ſetze dieſen über eine Lampe; wenn das Waſſer kocht, verſtopfe man den Kolben dicht mit einem Kork und nehme ihn im nämlichen Augenblicke von dem Geſtelle: das Kochen wird anfangen, wird aber ſogleich wieder aufhören, wenn man den Kork wegnimmt.

Man wiederhole den Verſuch und klebe ein Stück Blaſe ſo ſchnell als möglich über den Kork, um den Zutritt der Luft zu verhüten. Den von dem Waſſer nicht erfüllten Theil der Flaſche wird Dampf einnehmen; ſchlägt man aber ein Stück in kaltes Waſſer getauchten Kattun um den obern Theil der Flaſche, ſo wird der Dampf verdichtet werden, und das Waſſer, da nun ein leerer Raum entſteht, wird ohne weitere Wärme zum zweitenmal ins Kochen gerathen. Man hebe das Gefäß, verſtopft wie

es iſt, auf, und das Waſſer wird zu jeder Zeit bei 88° kochen.

Bemerkung. Die Erſcheinung des Kochens, wenn die Flüſſigkeit wirklich etwas kühler geworden iſt, rührt daher, daß durch Verdichtung eine Dampf-Atmoſphäre an ihrer Oberfläche zerſtört wird. Da nun die warme Flüſſigkeit zum Verdunſten oder Verkochen Raum gewonnen hat, ſo geht ſie ſchnell in dieſen Zuſtand über.

138.

Waſſer ſiedet bei 88° Fahrenheit, wenn der Luft-Druck entfernt wird.

Wenn irgend eine Menge kochendes Waſſer in einem Gefäß um 124°, d. i. bis auf 88° herab, erkältet und unter den Recipienten einer Luft-Pumpe geſtellt wird, ſo wird es bei dieſer Temperatur kochen.

139.

Aether kocht bei einer niedrigen Temperatur, wenn der Druck der Luft entfernt iſt.

Man laſſe eine geringe Menge Schwefel-Aether in einer Flaſche bei 96° ſieden. Während er ſtark verdunſtet, nehme man die Flaſche vom Feuer, verſtopfe ſie ſogleich dicht mit einem Kork und über dieſen lege man ein Stück naß gemachte Blaſe; da die Luft durch den Aether-Dunſt ausgetrieben iſt,

ſo wird über der Flüſſigkeit ein leerer Raum entſtehn, wenn die Flaſche erkaltet. In dieſem Zuſtande verſetzt ihn die geringſte ihm zugeführte Wärme, wie die Wärme der Hand, die Flamme eines Lichts, die Feuer-Wärme oder mäßig warmes Waſſer, ins Kochen.

Bemerkungen. Dieß iſt ein feiner Verſuch, der die vollkommene Ausſchließung der Luft erheiſcht. Iſt dieſe völlig ausgetrieben, ſo wird der Aether in einem warmen Zimmer fortwährend kochen.

Unterwirft man den Aether (in einem warmen Zimmer) einem Wärme-Grade, der die Wärme der Hand überſteigt, ſo muß der Dunſt verdichtet werden, ſo wie er den Hals der Flaſche erreicht, indem man einen ſchmalen Streifen benetzter Leinwand um den Hals derſelben wickelt. Ohne dieſe Vorſicht würden wenige Grade Wärme den Dunſt ſo ausdehnen, daß er die Flaſche zerſprengte. Steckt man den Kork auf, indem man ſie vom Feuer nimmt (zu Anfang des Verſuchs), und ſchließt er feſt, wird ſie ferner (noch neben der Blaſe) mit Siegellack verſtrichen, um die Luft deſto ſicherer abzuhalten, ſo kann die Flaſche an einem kühlen Orte zum beſtändigen Gebrauche aufbewahrt werden, und ſie wird immer daſſelbe Phänomen darbieten.

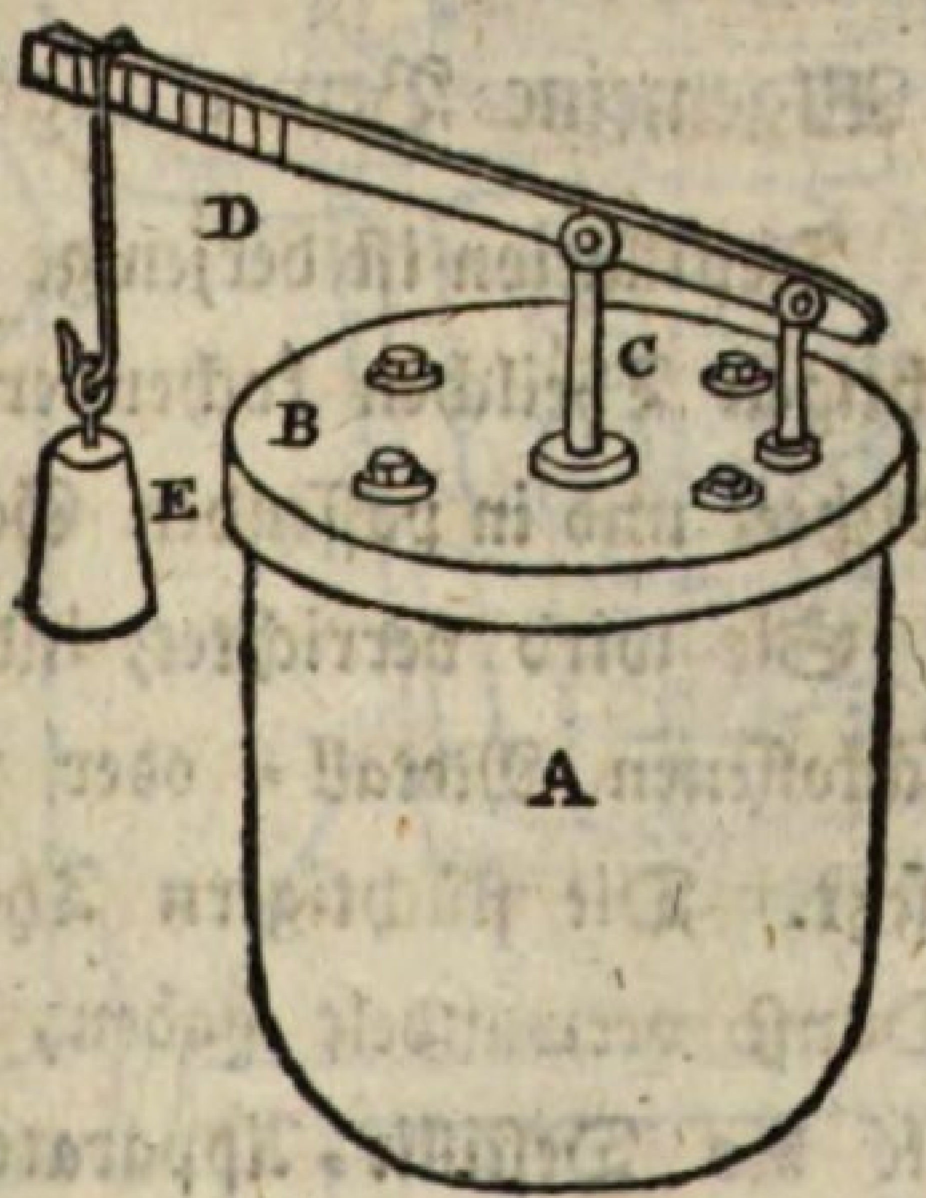
140.

Mechaniſcher Druck verzögert das Kochen.

Unterwirft man Waſſer in einem offenen Gefäße der Hitze des ſtärkſten Feuers, — ſelbſt wie ſie zum Schmelzen des Eiſens nöthig iſt, — ſo wird das Thermometer nie mehr Wärme anzeigen, als die das Queckſilber bis zu 212° erhebt. Setzt man aber eine gleiche Menge Waſſer in einem Papinſchen Topfe über ein nur mäßiges Feuer, ſo wird die Temperatur bis auf 400° ſteigen, und doch wird das Waſſer nicht kochen.

Bemerkungen. Offenbar wird in erſterm Falle einer übermäßigen Temperatur des Waſſers durch Vereinigung eines Theiles deſſelben mit dem überflüſſigen Wärmeſtoffe vorgebeugt, und dieſer Theil in Dampf verwandelt; im zweiten Falle verbindet ſich der Wärmeſtoff, da der Dampf mit ſo vieler Gewalt am Entweichen gehindert wird, mit der ganzen Waſſer-Maſſe; und giebt ihr die Temperatur von 400°.

Der Papin'ſche Topf, welchen nebenſtehender Holzſchnitt vorſtellt, wurde nach dem Prinzip conſtruirt, daß mechaniſcher Druck erfordert wird, um Flüſſigkeiten eine über ihren Siede-Puncten liegende Temperatur zu ertheilen.



A iſt der Kocher; B der Deckel, welcher von 4 Schrauben feſt gehalten wird; C eine Klappe, um ein wenig Dampf herauszulaſſen und ſo das Zerberſten des Apparats zu verhüten; D ein eingekerbter Hebel, an welchem ein Gewicht E hängt, damit die Klappe nicht durch eine geringe Ausdehnung des Dampfes in die Höhe gehoben werde. Das Gewicht iſt, je nach der Güte und Dicke des Eiſens, aus welchem der Topf beſteht, verſchieden ſchwer. Der Apparat wird überhaupt ſehr feſt gearbeitet, um Unglücksfälle zu verhüten.

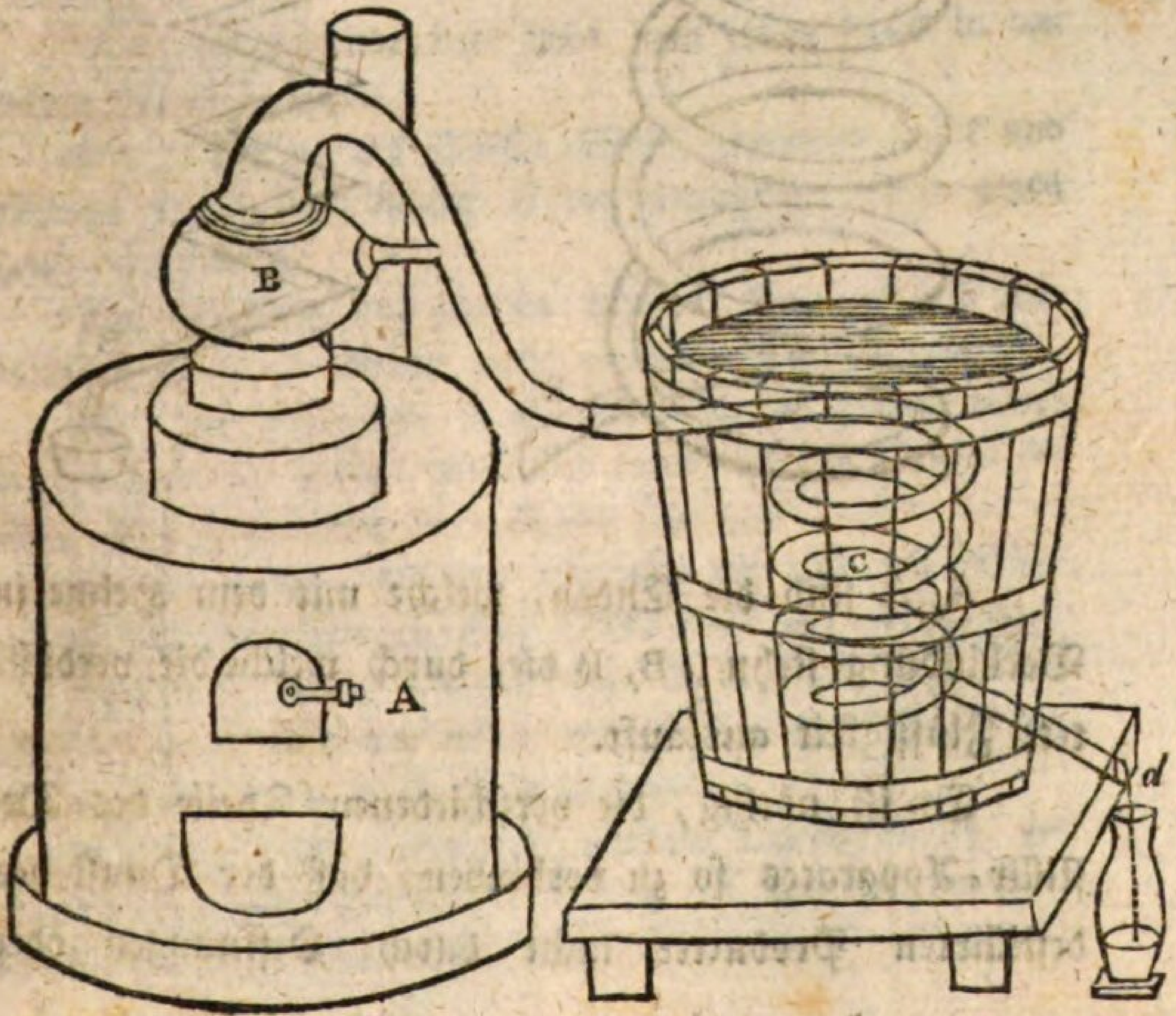
Thieriſche Knochen werden mit großer Leichtigkeit in dieſen Töpfen aufgelöſt, um die in ihnen enthaltene Gallert zu kräftigen Suppen u. ſ. w. verwenden zu können. In dieſer Abſicht werden ſie in Gaſt-Häuſern und in Familien-Wirthſchaften häufig gebraucht. Die Hitze des Waſſers in dieſem Apparat iſt ſo ſtark, daß Blei dabei ſchmilzt.

Allgemeine Bemerkungen über Deſtillation.

Deſtillation iſt derjenige Proceß, durch welchen die flüchtigen Theilchen kochender Flüſſigkeiten verdunſten, verdichtet und in paſſenden Gefäßen geſammelt werden.

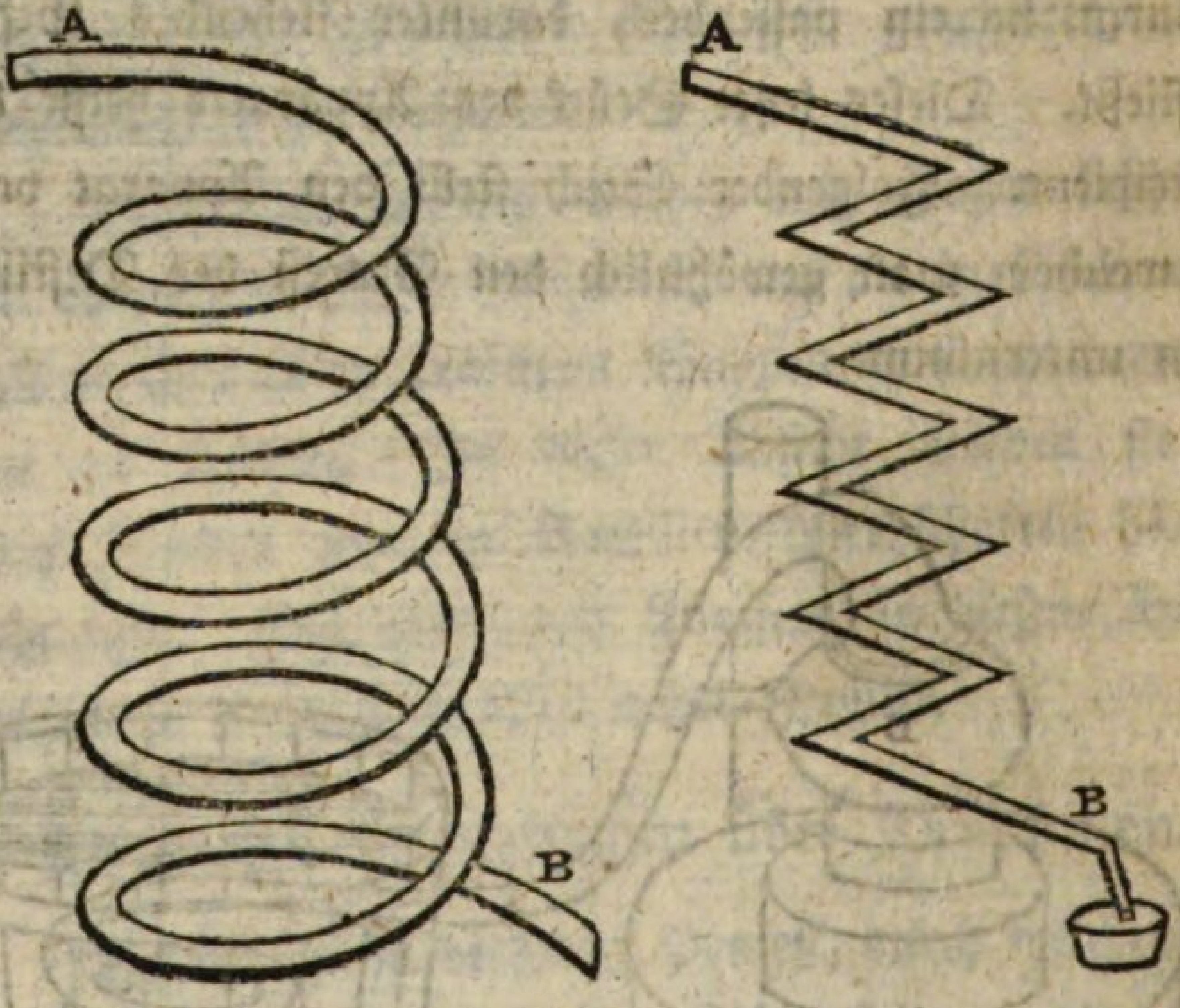
Sie wird verrichtet, indem man Flüſſigkeiten in verſchloſſenen Metall- oder Glas-Gefäßen der Hitze ausſetzt. Die flüchtigern Theilchen, nachdem ſie ſich in Dunſt verwandelt haben, ſteigen aus dem untern Theile des Deſtillir-Apparats, in welchem die Flüſ-

ſigkeit kocht, in den obern oder den Helm. Von da geht der Dunſt in eine Metall-Röhre über, welche der Wurm oder die Verdichtungs-Röhre heißt, die von außen durch Waſſer, das in einer großen Röhre oder in einem hölzernen Gefäße, Kühl-Faß genannt, enthalten iſt, abgekühlt wird. Der Dunſt wird ſo verdichtet (oder wiederum tropfbar flüſſig gemacht), indem er mit ſeiner Wärme durch das Metall zu dem es umgebenden Waſſer geführt wird und von da durch den Wurm in ein paſſendes, darunter ſtehendes Gefäß abfließt. Dieſes letzte Stück des Apparates heißt der Recipient. Folgender Stich ſtellt den Apparat vor, in welchem man gewöhnlich den Proceß der Deſtillation unternimmt.



A iſt der Ofen, in welchem das Deſtillir-Gefäß ſteht; B der Helm; C das Kühlfaß, welches den Wurm aufnimmt; d das Gefäß zum Auffangen des Productes der Deſtillation. Hrn. Knight's Deſtillir-Apparat ſieht man auf Tafel 2.

Der Wurm kann entweder ſpiralförmig oder zick-zack-förmig ſeyn. Folgende Figuren ſtellen deren von beiderlei Geſtalt vor.

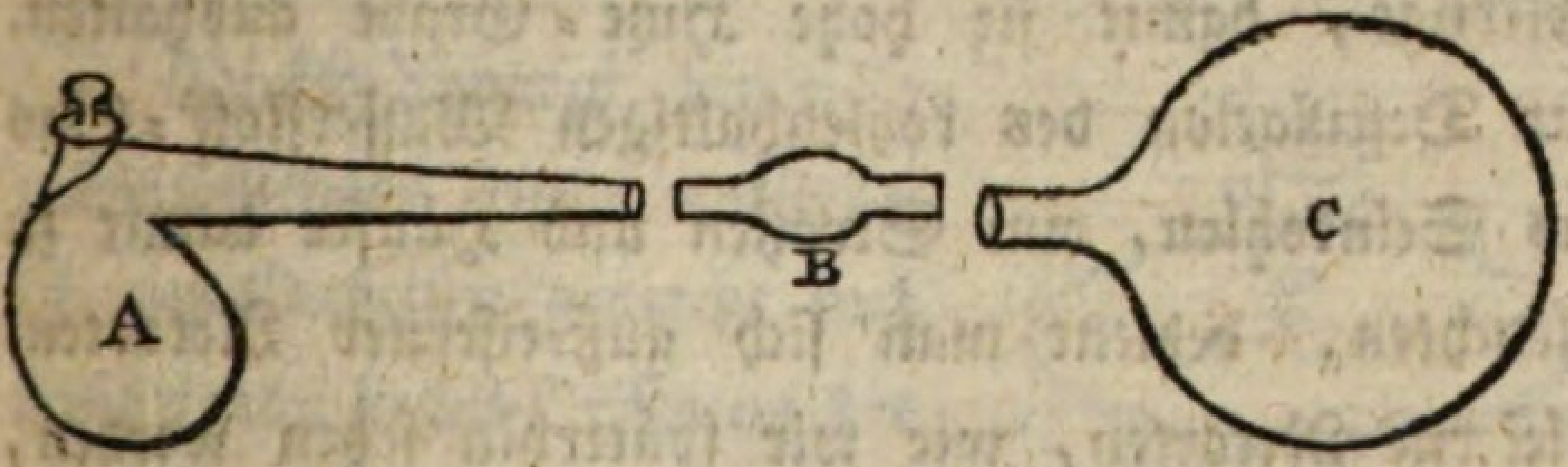


A, A ſind die Enden, welche mit dem Helme in Verbindung ſtehn; B, B die, durch welche die verdichtete Flüſſigkeit ausläuft.

Es iſt nöthig, die verſchiedenen Theile des Deſtillir-Apparates ſo zu verbinden, daß der Dunſt des deſtillirten Productes nicht durch Oeffnungen oder

Ritze an den Stellen entweichen könne, wo ſie an einander gefügt ſind; deßhalb überſtreicht man dieſe mit Subſtanzen von weicher Beſchaffenheit, welche man Luta *) nennt.

Bei vielen chemiſchen Proceſſen bedient man ſich der Retorten und Recipienten zur Deſtillation. Folgender Holz-Schnitt ſtellt dieſen Apparat auseinander genommen vor, damit man ſeine Theile gehörig verſtehe.



*) Durch folgende Luta wird man dieſen Zweck in den meiſten Fällen erreichen.

Eine Miſchung aus Pfeifen-Thon, gezupftem Werk und geſiebtem Sande mit Waſſer iſt ein vortreffliches Lutum gegen ätzende Subſtanzen.

Eine Miſchung aus gleichen Theilen Salmiak und kohlenſauerm Kalk mit Waſſer giebt ein ſehr ſicheres Lutum ab.

Des fein geſtoßenen Glaſes mit dem Weißen von einem Ei, hat man ſich ſowohl als Lutum, wie auch als Cement bedient. Sie entſprechen jener Abſicht ſehr gut.

Gemeiner Kitt, der eine Miſchung aus Oel und kohlenſauerm Kalk iſt, dient in vielen Fällen recht gut als Lutum.

Gemeiner Thon, mit oder ohne Sand, und mit etwas gepulvertem kohlenſauerm Kalke und Waſſer vermiſcht, iſt ein Lutum, welches eine große Hitze verträgt.

Ein ſehr gutes Lutum für gemeine Deſtillir-Blaſen zur Deſtillation aromatiſcher Waſſer u. ſ. w. iſt ein aus Leinmehl und kaltem Waſſer gemachter Teig.

A iſt die Retorte, welche eine Oeffnung hat, die man den Tubulus nennt, und durch die Flüſſigkeiten nachgegoſſen werden können, ohne den Apparat auseinander zu nehmen; B iſt eine Röhre, in welche der Hals der Retorte geſteckt wird, und welche mit dem Recipient C in Verbindung ſteht. Den Apparat zuſammengeſetzt, ſieht man auf Tafel 3.

Die Retorten werden bisweilen aus einer Erde verfertigt, damit ſie hohe Hitze-Grade aushalten. Zur Deſtillation des kohlenhaltigen Waſſerſtoff-Gas aus Seinkohlen, um Straßen und Häuſer damit zu beleuchten, bedient man ſich guß-eiſerner Retorten. Bleierne Retorten, wie wir ſpäterhin ſehen werden, ſind zur Deſtillation der Fluß-Säure erforderlich.

Die meiſten Retorten jedoch werden aus Glas verfertigt, damit der Operateur ſehen könne, wie der Proceß von Statten geht. Dieß iſt durchaus nöthig bei feinen und genauen Verſuchen, wie der folgende, welcher die Deſtillation mit Retorten und Recipienten vollkommen erläutert.

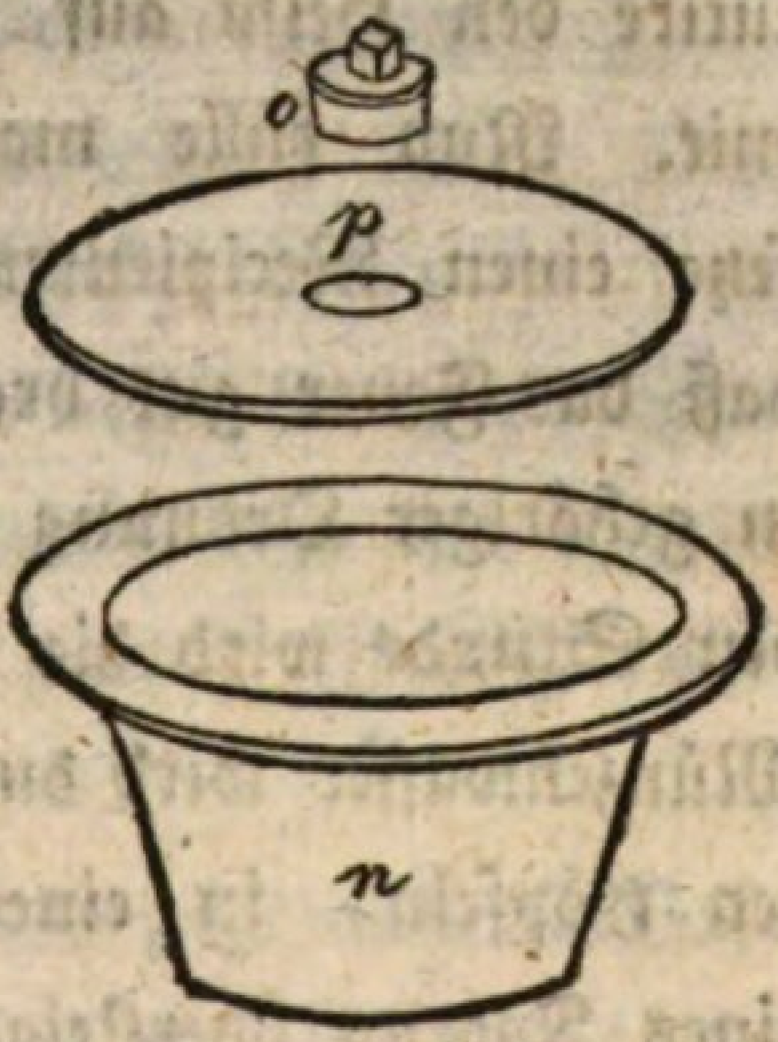
141.

Proceß der Deſtillation mit Retorten u. ſ. w.

Man gieße ein Quart ſüßes Bier in eine Glas-Retorte, ſetze ſie in ein Sand-Bad und lutire den Recipienten u. ſ. w. an dieſelbe. Bald nach Anwendung der Wärme wird der Spiritus anfangen,

überzugehn. Man nehme den Apparat aus einander, ſobald die deſtillirte Flüſſigkeit aufhört geiſtig zu ſeyn.

Bemerkungen. In chemiſchen Laboratorien bedient man ſich der Retorten häufig zur Concentration von Säuren, zur Bereitung von Aethern u. ſ. w. Um Unglücksfälle zu verhüten; und eine gleichförmige ſtarke Hitze geben zu können, nimmt man gewöhnlich das Sandbad zu Hülfe.



Dieſer Apparat, den n in nebenſtehender Figur vorſtellt, iſt aus Gußeiſen gemacht und paßt genau in die Oeffnung des unter 147 abgebildeten Ofens. Nachdem das Feuer angezündet worden, füllt man das Bad ziemlich voll feinen Sand und ſetzt den Bauch der Retorte tief hinein, indem man ihn auf allen Seiten mit Sande umhäuft. Wenn der Sand glühend wird, hat die Deſtillation ihre Höhe erreicht. p ſtellt eine Stürze für das Bad, oder für die Oeffnung des Ofens vor, wenn eine ſolche etwa nöthig wird; und o iſt ein Stöpſel auf das Loch im Mittelpuncte der Stürze. Zur Deſtillation von Subſtanzen, welche gleichförmig erhitzt ſeyn wollen, iſt dieſer Apparat unumgänglich nöthig.

142.

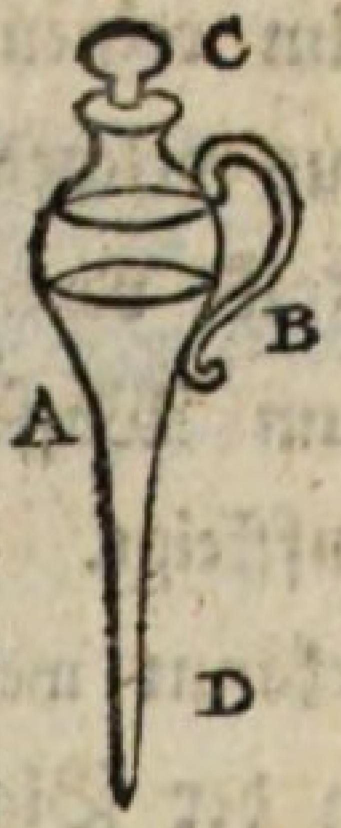
Proceß der Deſtillation mittelſt der gemeinen Blaſe.

Man thue in eine mäßig große Blaſe etwa ein Pfund Münzenblätter (oder die Blätter irgend einer andern Pflanze, welche ein aromatiſches oder ätheriſches Oel herzugeben fähig iſt, und zwei Gallonen Waſſer, ſetze ſie auf ein Feuer, oder in einen Ofen, lutire den Helm auf und verbinde den Wurm damit. Nun fülle man das Kühlfaß mit Waſſer, ſetze einen Recipienten unter den Wurm, ſehe zu, daß das Feuer gut brennt, und daß der ganze Apparat in gehöriger Ordnung ſey. Nach ungefähr einer halben Stunde wird die Deſtillation anfangen, und das Münzenwaſſer wird durch den Wurm in den Recipienten tröpfeln, in einem Strome, der nie die Dicke eines Fadens überſteigen ſollte; ja es wird gut ſeyn, den Proceß, wenn man ihn ſo im Kleinen vornimmt, nicht mehr zu beſchleunigen, als daß die Flüſſigkeit ſehr ſchnell tropft; denn wenn ſie ſchneller übergeht, ſo ſteht zu befürchten, daß die Flüſſigkeit in der Blaſe überkoche. Sollte ſich dieß ereignen (daß es bevorſteht, erkennt man daran, wenn die Flüſſigkeit warm in den Recipienten übergeht, obſchon das Waſſer im Kühlfaſſe kalt iſt), ſo muß die Hitze des Ofens vermindert werden, und die übergekochte Flüſſigkeit iſt bei Seite zu ſetzen, und nicht mit

dem ordentlichen Deſtillirten zu vermiſchen, da ſie es verunreinigen und durch Kahnigwerden zur Aufbewahrung ungeſchickt machen würde. Wenn der Strom keinen Geruch nach Münze mehr verbreitet, iſt die Deſtillation zu unterbrechen, da die flüchtigen Theile der Blätter bereits übergegangen ſind.

Bemerkungen. Auf dieſem Wege werden die ätheriſchen Oele der Pfeffermünze, der Raute, des Zimmtes, des Anießes, des Terpentins, der Wachholderbeeren u. ſ. w. gewonnen, indem man dieſe Subſtanzen einer ſtarken Hitze unterwirft. Dieſe Oele heißen auch weſentliche oder flüchtige, um ſie von ſolchen zu unterſcheiden, die ſich nicht durch Deſtillation erhalten laſſen, — daher nennt man die letztern (wie das Leinöl, Mandelöl, Ricinusöl, Baumöl und alle thieriſche Oele) fixe Oele.

Wenn man die Oele deſtillirt, geht allemal Waſſer mit ihnen über; und obſchon ſie wegen ihrer Leichtigkeit auf demſelben ſchwimmen, ſo laſſen ſie ſich doch ſchwer in dem Gefäße von ihm trennen, in welches ſie zuerſt floſſen. Dieſer Schwierigkeit auszuweichen, hat man ein ſehr nützliches Inſtrument (ſ. die beigefügte Abbildung) erfunden, das der Scheidetrichter heißt. C iſt die obere Oeffnung, in welche die Miſchung gegoſſen wird, und welche einen Glasſtöpſel hat, den man langſam zurückzieht, damit nicht ein zu ſtarker Luftdruck die Flüſſigkeit



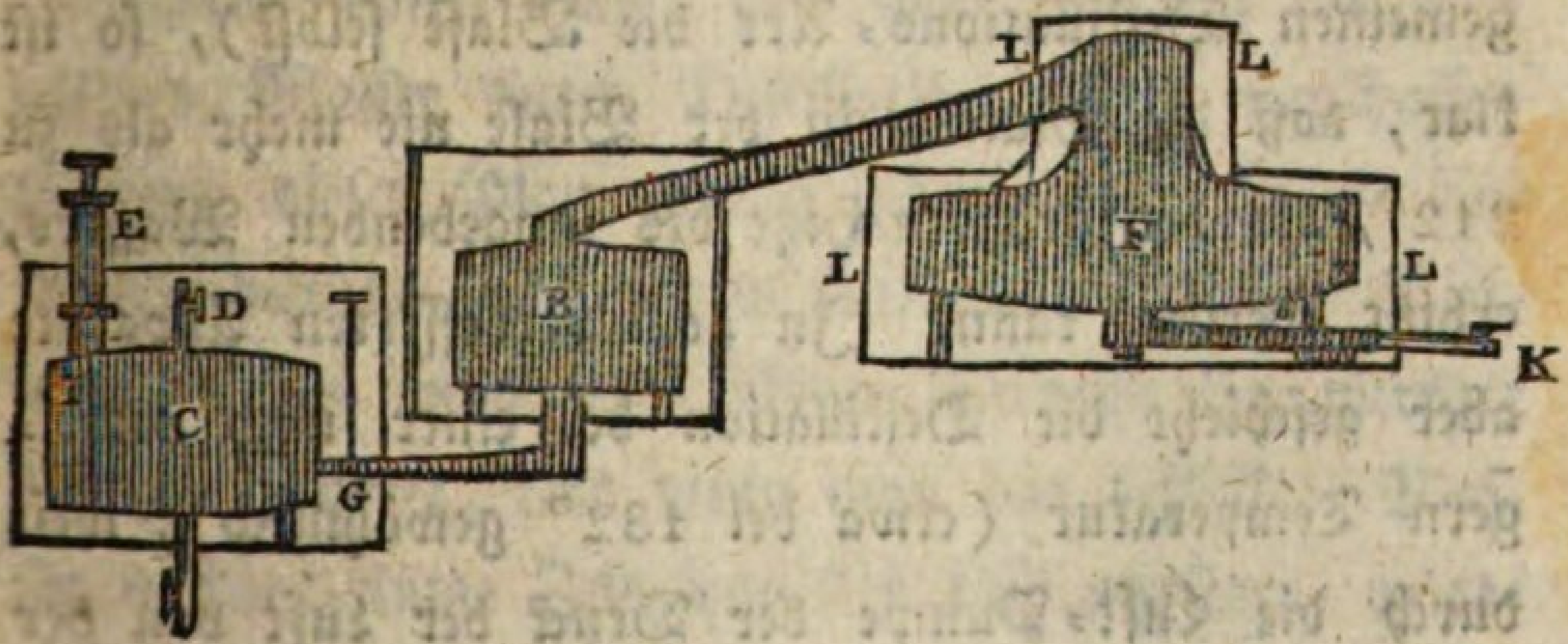
zu ſchnell durch die untere Oeffnung D heraustreibe; B iſt der Handgriff, und A die Waſſermaſſe im Trichter, auf deren Oberfläche das Oel ſchwimmt. Das Oel, da es ſpecifiſch leichter als das Waſſer iſt, bleibt oben, und man verhindert ſein Ausfließen dadurch, daß man den Stöpſel C aufſteckt, wenn eben alles Waſſer abgelaufen iſt.

Alle Spiritus und ätheriſche Oele erhält man durch Deſtillation. Zu dem erſtern gehört der Branntwein, aus Wein deſtillirt; Rum, aus einer gegohrnen Auflöſung des Zuckers, oder dem Safte des Zuckerrohrs; Whiskey, aus einer gegohrnen Flüſſigkeit, die aus Kartoffeln, Roggen, Hafer oder Gerſte bereitet wird; Arrack (ein aſiatiſcher Spiritus) aus Reiß, der ebenfalls eine Gährung ausgeſtanden hat; Chili, den man in Amerika und Afrika aus einer gewiſſen Frucht bereitet. Die Araber deſtilliren einen Spiritus, welchen ſie Kumiß nennen, aus der gegohrnen Stutenmilch. Das Geiſtige in allen dieſen deſtillirten Producten iſt der Alkohol. Der reinſte Alkohol enthält kein Waſſer, und ſeine ſpecifiſche Schwere iſt 0,837. Um reinen Alkohol zu erlangen, muß der Spiritus, aus welchem er deſtillirt wird, mit trocknem ſalzſauerm Kalke vermiſcht ſeyn, der wegen ſeiner Verwandtſchaft zum Waſſer dieſes feſſelt, während der Spiritus aufſteigt. Der Alkohol kann nicht eher als rein anerkannt werden, als bis der ſalzſaure Kalk trocken in der Blaſe oder Retorte zurückbleibt.

Bemerkungen über die Deſtillation bei geringer Wärme in verſchloſſenen Gefäßen.

Diejenigen, welche mit der gemeinen Deſtillationsart bekannt ſind, kennen ohne Zweifel auch den unangenehmen Geruch, der allen deſtillirten Producten, mehr oder weniger, eigenthümlich iſt. Dieſer iſt, ſo lange man das gewöhnliche Verfahren beibehält, die Urſache, daß die engliſchen Spiritus denen aus fremden Fabriken nicht gleich kommen.

Ein Deſtillir-Apparat iſt vor kurzem erfunden worden, durch den man ein von allem empyreumatiſchen Geruche oder Geſchmacke befreites Product erhalten kann, weil er es unmöglich macht, daß die Maſſe in der Blaſe überhitzt, oder am Boden verbrannt werden kann. Dieß wird dadurch erfüllt, daß man die Wärme zu der Blaſe nur durch Vermittelung einer ſie umgebenden Flüſſigkeit gelangen läßt, wie man aus untenſtehender Abbildung erſehen kann.



F iſt die Blaſe; L,L,L,L das Gehäuſe, vermittelſt deſſen ſie mit Waſſer umgeben iſt; E eine Luft-Pumpe, oben an einen verſchloßnen Recipienten C befeſtigt, die, wenn ſie in Bewegung geſetzt wird, die Blaſe F — das verſchloßne Verdichtungs-Gefäß B — und den Recipient C entleert. G iſt ein Hahn, durch welchen die Gemeinſchaft zwiſchen B und C aufgehoben und der Inhalt des Recipienten abgelaſſen werden kann, ohne die Operation zu unterbrechen; denn ſo lange der Hahn G geſchloſſen iſt, wirkt das verſchloßne Kühl-Gefäß als ein Recipient. Der Recipient wird dann wieder leer gepumt, wenn er geöffnet worden war, während die Blaſe noch im Gange iſt, ehe man den Hahn G wieder öffnet: D iſt ein Hahn, um Luft in den Recipienten zu laſſen, ehe man ſeinen Inhalt abläßt; K iſt der Hahn, durch welchen der Recipient, und I der, durch welchen die Blaſe entleert wird.

Wenn das Gehäuſe, in welchem die Blaſe befeſtigt iſt, auf das Feuer geſetzt wird (wie bei der gemeinen Deſtillations-Art die Blaſe ſelbſt), ſo iſt klar, daß die Materie in der Blaſe nie mehr als zu 212°, als der größten Hitze des umgebenden Waſſers, erhitzt werden kann. In dem verbeſſerten Apparate aber geſchieht die Deſtillation bei einer noch niedrigern Temperatur (etwa bei 132° gewöhnlich), weil durch die Luft-Pumpe der Druck der Luft von der Oberfläche der Flüſſigkeit in der Blaſe weggenommen

wird; und ſo ſichert man, wegen der regelmäßigen Anwendung eines ſo geringen Hitze-Grades, dem deſtillirten Producte einen lieblichen Geruch.

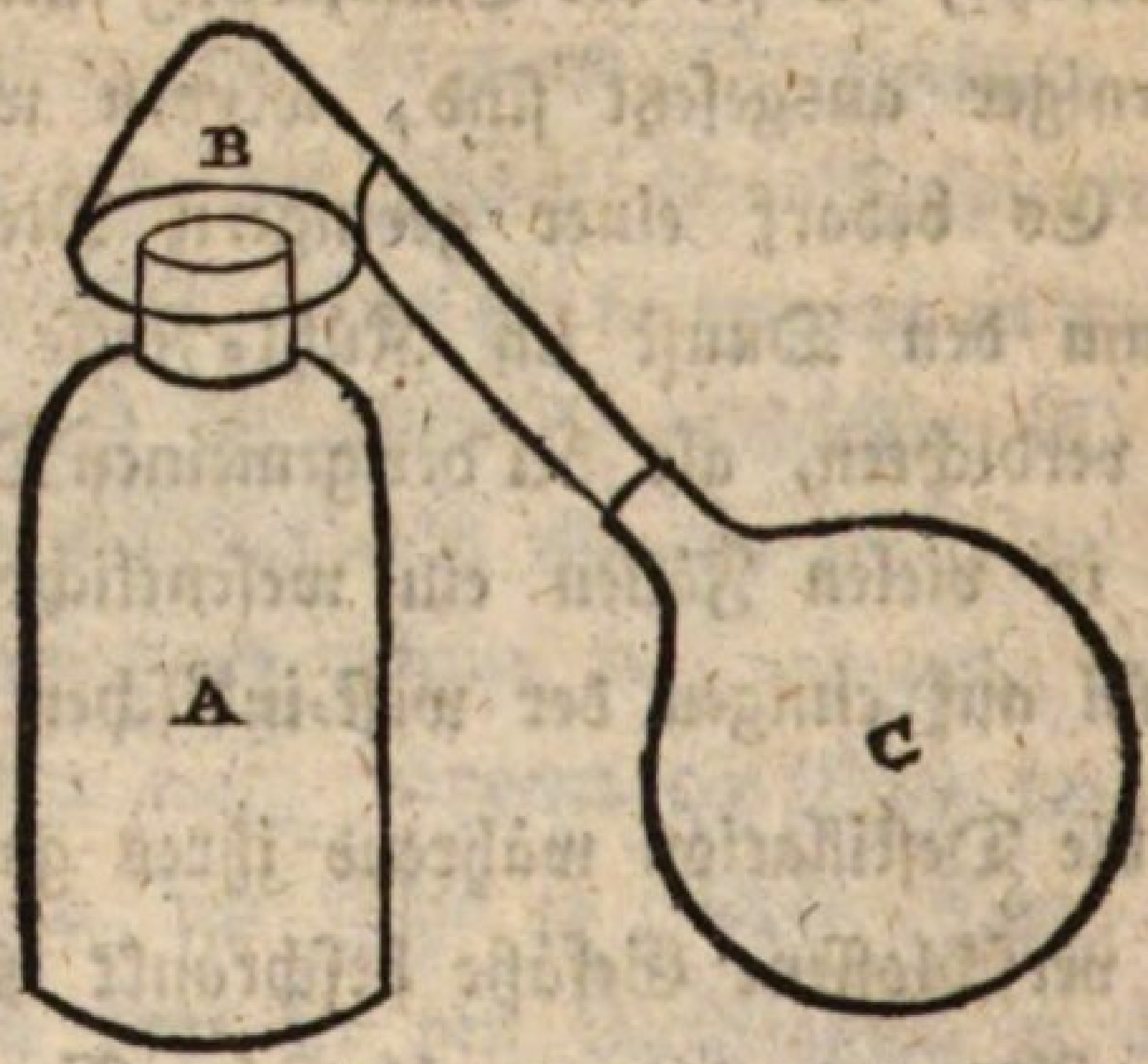
Durch die ſtarke Reduction der anzuwendenden Wärme erſpart man ſehr viel Brenn-Material; und die Gefäße, da ſie der Einwirkung eines heftigen Feuers weniger ausgeſetzt ſind, werden weit länger erhalten. Es bedarf einer geringern Menge kaltes Waſſer, um den Dunſt im Kühl-Faſſe und Recipienten zu verdichten, als bei der gemeinen Deſtillation; dieß wird in vielen Fällen ein weſentlicher Vortheil ſeyn, zumal auf einigen der weſt-indiſchen Inſeln.

Da die Deſtillation während ihres ganzen Verlaufs auf verſchloſſene Gefäße beſchränkt iſt, ſo wird bei dieſem Apparate der gewöhnliche Verluſt durch Verdunſtung am Ende des Wurms vermieden, und man erhält mehr Product. Das Product des verbeſſerten Apparats iſt erfahrnen Männern zur Beurtheilung vorgelegt und von ihnen ſehr gelobt worden.

Man hoffte einſt, daß man ſich auf der See friſches Waſſer durch Deſtillation würde verſchaffen können; dieſer Plan gelang indeß nicht, indem das Waſſer dennoch einen übeln Geſchmack behielt. Vielleicht, wenn man nach obiger Verbeſſerung weniger Hitze anwendete, und wenn man das deſtillirte Waſſer nachher einige Zeit lang der Luft ausſetzte, würde dieſe höchſt wünſchenswerthe Abſicht erreicht werden.

Bemerkungen über die Sublimation.

Sublimation iſt die Verwandlung feſter Körper in Dunſt, und ihr Aufſteigen in verſchloſſenen Gefäßen, wenn ſie heftig erhitzt werden.



Dieſer Proceß wird in einem aus Kolben und Helme beſtehenden Apparate vorgenommen, wie ihn obige Figur zeigt: A iſt der Kolben oder Kocher, in welchen der zu ſublimirende Körper gethan wird; B der Helm, und C der Recipient.

Dieſe Gefäße werden insgemein aus Glas verfertigt; ſie können aber auch aus andern Materialien, je nach dem beabſichtigten Gebrauche derſelben, gemacht werden. Tafel 4 ſtellt dieſen Apparat vor, wie er in Thätigkeit iſt.

143.

Schwefel ſublimirt,

wenn er in verſchloſſenen Gefäßen ſtark erhitzt wird.

Wenn man Stücke von rohem Schwefel in einen Kolben thut und ihn zu der Temperatur von 170° erhitzt, wird er ſich verflüchtigen, und der reine Schwefel als Pulver im Helme und im Recipienten gefunden werden. Wird der Schwefel in einer Taſſe um 50 Grad mehr, alſo ungefähr bis 220 Grad erhitzt, ſo ſchmilzt er und wird ganz flüſſig; und erhitzt man ihn bis 500°, ſo fängt er Feuer, deſſen Flamme bläulich gefärbt iſt.

Bemerkungen. Auf dieſelbe Weiſe laſſen ſich mehrere Metalle verflüchtigen: dergleichen ſind Queckſilber, Arſenik und Zink. Selbſt die feuerbeſtändigſten Metalle, wie Gold, Silber u. ſ. w., werden flüchtig gemacht, wenn man ſie den durch ein ſtarkes Brenn-Glas verdichteten Sonnenſtrahlen ausſetzt. Auch Elektricität und Galvanismus beſitzen die Kraft, ſie in Dunſt-Geſtalt zu verjagen.

144.

Schöne Sublimation von Benzoë-Säure

an die Zweige eines Geſträuchs.

Man thue einen Zweig von Rosmarin, oder einem andern Garten-Kraute, in eine Glas-Glocke, ſo daß, wenn dieſe umgekehrt wird, der Stengel

nach unten zu ſtehn kommt, und der Zweig von den Wänden des Krugs gehalten wird; — nun lege man etwas Benzoe-Säure auf ein Stück ſo heißes Eiſen, — daß die Säure in Form eines dicken, weißen Dampfes aufſteigt. —

Man ſtürze den Krug über das Eiſen und laſſe das Ganze unberührt, bis der Zweig von der Säure, in Geſtalt eines ſchönen Reifes, bedeckt iſt.

Bemerkungen. Dieß iſt ein ſehr leichtes und hübſches Beiſpiel der Sublimation. Die beigefügte Abbilbildung verſinnlicht den Verſuch.

A iſt eine Glas-Glocke; B das Eiſen, auf welches die Benzoe-Säure gelegt wird, und C der Zweig, wie er nach der Sublimation mit der Säure überzogen iſt.

Salmiak erhält man durch Sublimation im Großen, wenn man thieriſche und pflanzliche Stoffe mit gemeinem Salze der Hitze ausſetzt: das Ammoniak wird aus den thieriſchen Subſtanzen frei und verbindet ſich mit der gaſigen Salz-Säure. Beide werden ſo verdichtet oder erſtarren, und man subli-

mirt ſie in Eſſen, wo ſie die Form weißer Kuchen annehmen.

Bemerkungen über die Erzeugung und den Nutzen von Dampf.

Dampf iſt Waſſer in einem Zuſtande großer Ausdehnung durch Hitze; in dieſem Zuſtande iſt es elaſtiſch und beſitzt erſtaunliche mechaniſche und erhitzende Kräfte.

Der Umfang von Dampf bei 212° iſt 1700 mal größer als der des tropfbaren Waſſers, bei der nämlichen Temperatur; es iſt daher kein Wunder, daß er große Expanſiv-Kräfte beſitzt, wenn Maſchinen durch ihn in Bewegung geſetzt und getrieben werden; auch in der Natur werden Körper, die ſich ſeinem Einfluſſe widerſetzen, zerriſſen und in weite Fernen geworfen, wie dieß bei Erdbeben und vulcaniſchen Ausbrüchen der Fall iſt, die wahrſcheinlich ihre zerſtörenden Wirkungen dieſer Urſache verdanken.*)

*) Im September 1783 fand ein vulcaniſcher Ausbruch des Berges Hekla, auf Island, Statt, der alles übertrifft, was die Geſchichte in der Art aufzuweiſen hat: — die Lava ſoll zu der ſenkrechten Höhe von 2 Meilen hinaufgeſchoſſen ſeyn, 2 ganze Monate hindurch, und 3600 Quadrat-Meilen Land, an manchen Stellen 100 Fuß dick, bedeckt haben.

Die heißen Quellen zu Ouachitta, in Amerika, welche vor mehrern Jahren bekannt geworden ſind, liegen an einem Strome, welcher der Hot-ſpring Creek heiſt, der ſich acht Meilen unterhalb in den Waſhitaw-Fluß ergießt. Sie liegen 50

145.

Ausdehnende Gewalt des in Dampf verwandelten Waſſers, durch das Zerplatzen der Licht-Bomben belegt.

Man ſtecke eine derſelben in den Talg eines Lichtes, ſo daß ihr kugliger Theil von der Flamme des Lichtes berührt werde. Nach Verlauf weniger Secunden, wo die Flüſſigkeit in der Bombe ausgedehnt und in Dampf verwandelt iſt, wird ſie ihre Hülle mit einem lauten Knalle durchbrechen, das Glas

---

Meilen ſüdlich von dem Arkanſaw-Fluſſe, in der Grafſchaft Clark, im Arkanſaw- (ehemaligen Miſſouri-) Gebiet, und 6 Meilen weſtlich von der Straße, die von Cadron nach Mount Prairie am rothen Fluſſe führt. — Der Zugang zu den Quellen iſt oben im Creek-Thale. Zur rechten Seite des Thales erhebt ſich der heiße Berg, mit den Quellen an ſeinem Fuße; zur linken der kalte Berg, der eigentlich nichts iſt, als ein unregelmäßiger und mächtiger Steinhaufen. Der heiße Berg iſt etwa 300 Fuß hoch, ſteigt ganz ſteil an und zeigt hier und da Felſen-Schichten, oben endigt er ſich in eine unordentliche Maſſe Fels-Stücke. Die ſteilen und ſonſt unfruchtbaren Seiten deſſelben ſind mit einem üppigen Wein-Wuchſe bedeckt. Das Thal zwiſchen ihm und dem kalten Berge iſt ungefähr 50 Ellen breit. — Die Quellen dringen am Fuße des heißen Berges hervor, etwa 10 Fuß hoch über der Waſſerfläche des Creek; ſie ſind ſehr zahlreich längs dem Abhange des Berges, und das Waſſer, welches in reichlichen Strömen herauskommt, iſt ganz heiß; es verbrennt die Hand und ſiedet ein Ei in 10 Minuten hart. Seine Temperatur ſoll die des kochenden Waſſers ſeyn; allein Dr. Andrews glaubt, daß ſie nicht über 200° F. betrage.

in tauſend Stücke zerſprengen und das Licht aus- löſchen.

Bemerkungen. Der Dampf iſt längſt als ein höchſt wichtiges Agens in den Künſten anerkannt. Seine Anwendung iſt jedoch beſchränkt worden auf die Bewegung von Maſchinen durch ſeine ausdeh- nende Gewalt; auf die Verbreitung von Wärme in Häuſern u. ſ. w. durch die er in Röhren geführt wird, und auf das Bleichen von Leinwand. Der jetzige Zuſtand unſerer Kenntniſſe erlaubt uns nicht, den Dampf zu andern Zwecken zu verwenden; gewiß aber darf man uns nicht für zu ſanguiniſch halten, wenn wir ſeine Anwendung bei vielen andern nützli- chen Operationen im voraus annehmen. Wir wer- den zuerſt ſeine Kraft in Bewegung von Maſchinen erwähnen, und dann ſeinen Nutzen und ſeine Anwen- dung, Wärme zu verbreiten, beſchreiben.

Bemerkungen über die Dampf-Maſchine.

Die Dampf-Maſchine, oder der Apparat, in welchem Dampf erzeugt wird (und Theilen deſſelben Bewegung mittheilt), iſt jetzt ſo allgemein im Ge- brauche, daß ſeine Beſchreibung vielleicht unnöthig iſt. Doch müſſen wir die Prinzipe angeben, nach welchen er wirkt. Das erſte iſt die Kraft des Dampfes, ſich auszudehnen, welche einen Stämpel in einer eiſernen Röhre in die Höhe hebt. Dieſer Stämpel, der ſo einen Impuls bekommen hat, ent-

ſprechend dem Grade der Ausdehnung des Dampfes und der Größe des Apparates, theilt dieſen jeder Art von Maſchinerie mit, welche man damit verbindet. Das zweite Prinzip iſt die Verdichtung, oder das Entweichen des Dampfs durch eine Klappe; durch Vermittelung dieſer ſteigt der Stämpel entweder durch ſein eignes Gewicht, oder aus einer andern mechaniſchen Urſache, nieder. Die Verdichtung wird gewöhnlich ſo bewirkt, daß man durch kaltes Waſſer dem Dampfe ſeine latente Wärme entziehen läßt, wodurch er die tropfbar flüſſige Form wieder annimmt und daher weniger Raum einnimmt als vorher. Dem Hebel, welcher den Stämpel hebt, kann man dadurch eine abwechſelnde Bewegung geben, daß man ſein anderes Ende durch Dampf, der durch einen andern Cylinder kommt, auf und nieder bewegen läßt.

Die 5te Tafel ſtellt eine ſehr kräftige Maſchine dar, wie ſie in Jackſons Anker-Fabrik, in Southwark, im Gebrauche iſt; die verſchiedenen Theile derſelben werden ſich, mit Hülfe der (Tafel V.) dabei geſchriebenen Buchſtaben und der folgenden Erklärung leicht verſtehn laſſen.

Eine Beſchreibung der Formen und des vielfachen Nutzens der Dampfmaſchine würde ohne Ende ſeyn; ſchon ſind durch ihre außerordentlichen Kräfte in höchſtes Erſtaunen ſetzende Werke ausgeführt worden. Maſchinen aller Art werden durch ſie in Bewegung geſetzt; Bergwerke von ihrem Inhalte entleert;

Wagen mancherlei Art auf dem Lande fortgetrieben; Schiffe fähig gemacht, den Ocean zu durchſchneiden: ja man darf kaum zweifeln, daß, wenn die Dampf-Maſchinen bei der Luft-Schifffahrt eingeführt würden, die mit ihnen ausgerüſteten Ballons bald den Gebrauch des Fuhrwerks zu Waſſer und zu Lande zu weiten Reiſen überflüſſig machen dürften, und daß dann ihre Conſtruction und ihr Aufſteigen, wegen ihres reellen Nutzens, mehr ergötzen wird, als wegen des vorübergehenden Vergnügens, das ſie jetzt gewähren.

„Hr. Watt war der große Verbeſſerer der Dampf-Maſchine; aber fürwahr, wegen allen, was wir Bewundernswürdiges in ihrem Baue, oder ausgezeichnet Nützliches an ihr wahrnehmen, verdient er eher genannt zu werden, als ihr Erfinder. Durch ſeine Erfindungen wurde ihre Wirkung ſo gelenkt, daß ſie zu den allerfeinſten Fabrik-Geſchäften brauchbar iſt, und ihre Kraft ſo verſtärkt, daß ſie jeder Laſt und jeder Feſtigkeit Trotz bietet. Durch ſeine bewunderns-würdigen Einrichtungen iſt ſie zu einem Dinge geworden, das wegen ſeiner Gewalt und Gelenkigkeit, wegen der ungeheuern Kraft, welche es auszuüben vermag, und wegen der Leichtigkeit und Genauigkeit, mit der dieſe Kraft modificirt, vertheilt und angewendet werden kann, gleich in Erſtaunen ſetzt. Der Rüſſel des Elephanten, der eine Nadel aufheben oder eine Eiche niederreißen kann, iſt nichts

gegen ſie. Sie kann ein Petſchaft ſtechen und Maſſen harten Metalls, wie Wachs an der Sonne, zerquetſchen; ſie kann Draht ausziehen, ſo fein wie ein Sonnengewebe, ohne ihn zu zerreißen, und ein Kriegs-Schiff wie eine Kleinigkeit in der Luft fortführen. Sie kann Muslin ſticken und Anker ſchmieden; Stahl in dünne Bänder ſchneiden und beladene Schiffe gegen die Gewalt des Windes und der Wellen treiben.

Man lernt die Kräfte des Dampfes täglich mehr kennen. Selbſt die Buchdrucker-Kunſt hat ihre wundervolle Hülfe erfahren. Die Times und andere Zeitungen ſind lange Zeit durch Cylinder gedruckt worden, welche durch Dampf bewegt wurden und nur die Hülfe dreier Knaben brauchten, die ſo die Arbeit von 16 Männern verrichten konnten. Neben der Erſparung von Hand-Arbeit, wird der ſonſt unnütze Dampf in den mit den Druckereien in Verbindung ſtehenden Gebäuden umher geführt, was nicht nur viel Aufwand für Brenn-Material erſpart, ſondern auch die ſtete und gleichförmige Wärme giebt, die in einer Druckerei ſo nothwendig iſt. Cowpers Patent-Dampf-Maſchine druckt beide Seiten eines Bogens Papier zu gleicher Zeit.

In allen Bergwerken wendet man die Dampf-Maſchine an; aber in Cornwallis bedient man ſich dieſer wundervollen Kraft in ihrer Vollendung. Dort verrichten die Woolf'ſchen Maſchinen, oder die, welche

den ſtärkſten Druck ausüben, ſo große Werke, als kaum jemand glauben kann, der nicht Augenzeuge davon geweſen iſt. Feuerung und Arbeit werden in ſolchem Grade erſpart, daß ein Scheffel Kohlen eben ſo viel verrichtet als 12 Pferde und 6000 Oxhoft Waſſer 10 Fuß hoch hebt.

Die Dampf-Maſchinen ſind gebraucht worden, Wagen von mehrerlei Art zu treiben. — Die Dampf-Kutſchen in Amerika fahren im Durchſchnitt 13 engl. Meilen in einer Stunde.

Blenkinſop's Patent-Dampf-Wagen erleichtern ſehr den Transport von Steinkohlen, Mineralien und andern Artikeln und erſparen bedeutende Ausgaben. Man ſehe den beigefügten Stich, welcher Kohlen-Karren vorſtellt, die an eine dieſer Maſchinen gehängt ſind.

Beſchreibung des Kupfer-Stiches.

(Tafel V.)

A der Kocher; B, B der Bohlenweg; C das forttreibende Rad, welches durch die Wirkung des Dampfs in Bewegung geſetzt wird; D, D, D die Wagenräder; E, E Verbindungsſtäbe; F, F Dampf-Cylinder; G Rauch-Eſſe; H Dampf- oder Entladungs-Röhre; J Feuer-Platz; K, K Kohlen-Karren, oder Wagen von irgend einer Art.

Dieſer Maſchinen bedient man ſich am meiſten in den Steinkohlengruben. Sie ſind ſo eingerichtet, daß ſie mit Hülfe von Knien, die unter rechten Winkeln

befeſtigt ſind, ein gezähntes Rad in Bewegung ſetzen, das in die Zähne eingreift, welche in die eine Seite des Bohlenweges ſelbſt, oder in eine beſondere Leiſte eingeſchnitten ſind, wodurch die Maſchine eine große Bewegung nach vorwärts erhält; dieſe Kraft iſt ſo groß, daß die Wagen, wenn ſie leicht beladen ſind, im Durchſchnitte 10 engl. Meilen in einer Stunde fahren; ſind ſie aber mit 30 Kohlenkarren beladen, was häufig der Fall iſt, deren jeder $3\frac{1}{2}$ Tonnen wiegt, ſo werden ſie auf einer leeren Ebene im Durchſchnitte $3\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde fortgetrieben.

Der Gebrauch dieſer Dampfwagen hat die größte Befriedigung gewährt, da es außer Zweifel geſetzt iſt, daß die Ausgaben um $\frac{1}{6}$ vermindert werden, als wenn man die Güter durch Pferde fortſchafft.

Der Gebrauch des Dampfes bei der Schifffahrt in Großbrittannien und in den vereinigten Staaten von Amerika iſt ſehr ausgebreitet. — Um die Fahrzeuge fortzutreiben, wirkt der Dampf allemal auf gezähnte Räder an den Seiten.

In Amerika wendet man den Dampf ſelbſt auf die Bewegung der Kriegsſchiffe an. Eine Dampffregatte liegt jetzt in der Bay von Neuyork, dreihundert Fuß lang, zweihundert breit, und in den Seiten 13 Fuß dick, die abwechſelnd aus eichnen Planken und aus Kork beſteht; ſie führt 44 Kanonen, deren 4 Hundert-Pfünder ſind, die übrigen 42 bis 60 Pfünder. Außerdem kann ſie, um das Entern

zu verhindern, in jeder Minute 100 Gallonen kochendes Waſſer auf die Angreifenden gießen. Ferner werden durch den nämlichen Mechanismus mit der größten Regelmäßigkeit 300 Säbel durch die Schießlöcher heraus bewegt, und viermal in jeder Minute ſchießen eben ſo viel Speere mit der unglaublichſten Gewalt heraus und werden jedesmal wieder zurückgezogen, um von neuem ausgeſendet zu werden.

Folgende Vortheile laſſen ſich im voraus von der Anwendung des Dampfes auf die Schifffahrt erwarten:

1) Die Schiffe werden nicht genöthigt ſeyn, Wochen oder Monate lang auf guten Wind zu warten, und alſo an Zeit und Geld gewinnen;

2) noch werden ſie Tage und Wochen lang auf der See ſtill ſtehen müſſen, in den heißen Klimaten zu großem Nachtheile des Schiffes und der Geſundheit der Mannſchaft und der Paſſagiere.

3) Die Reiſen laſſen ſich in feſtgeſetzten Perioden zurücklegen. Die Märkte können regelmäßig verſehn werden; das Publikum wird Vortheil davon haben, und der Kaufmann ſich in ſeiner Rechnung nicht täuſchen.

4) Da das Schiff ſehr lang und breit gebaut wird, ſo wird es ſtäter im Waſſer gehen und nicht ſo durch die Wirkung des Windes auf Maſten und Segel ſchwanken. Die Güter werden vor Schaden, und

die Paſſagiere vor Unpäßlichkeit und Gefahr bewahrt werden.

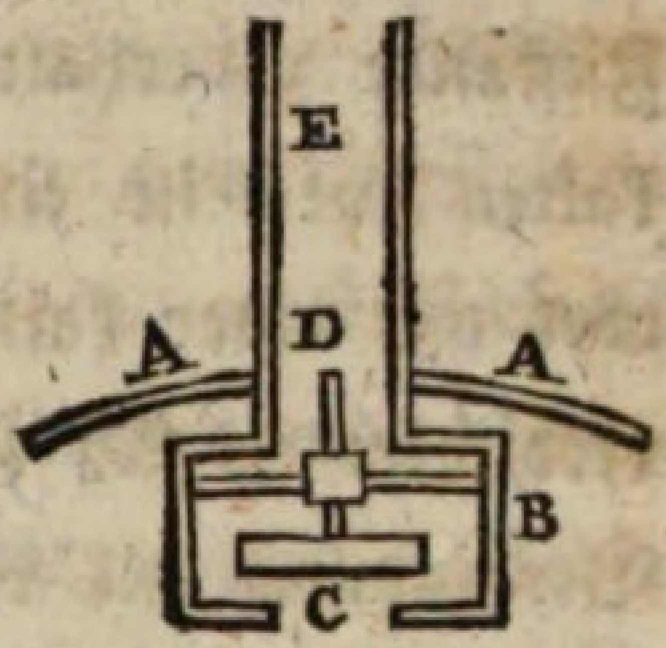
5) Die erſten Koſten für Segel- und Takelwerk und für die jährliche Ausbeſſerung deſſelben wird man erſparen, und es wird ein Drittel der gewöhnlichen Mannſchaft für Schiffe von eben ſo viel Tonnen genug ſeyn.

6) Der Werth eines Agens, wie die Dampfmaſchine, wird noch größer ſeyn, wenn das Schiff mit ſtarken Strömungen an einer felſigen Küſte zu kämpfen hat, die dem Winde gegenüber liegt. Manche koſtbare Ladung wird unter ſolchen Umſtänden vor dem Verderben geſchützt werden.

Was die Gefahr anlangt, die vom Feuer und Zerplatzen zu befürchten iſt, — ſo laſſen ſich leicht ſolche Maßregeln treffen, die allen Grund zu einer Furcht der Art beſeitigen.

Da man ein Vorurtheil gegen die Dampfboote hat, und auch mancher gerechte Grund zu Beſorgniß vorhanden war, wegen der Kühnheit derer, welchen die Leitung derſelben übertragen iſt, ſo wird ſich ohne Zweifel folgender Plan eines Sicherungsventils für die Kocher der Dampfſchiffe empfehlen.

Dieſes Ventil befindet ſich innerhalb des Kochers und kann daher von dem, welcher bei der Dampfmaſchine angeſtellt iſt, nicht überlaſtet werden, wodurch die meiſten Unglücksfälle ſich ereignet haben.



A, A iſt ein Stück vom obern Theile des Kochers.

B eine Kapſel, welche das innnerhalb des Kochers angebrachte Ventil enthält.

C das Ventil, welches je nach dem Druck, der nöthig iſt, damit die Maſchine wirken könne, laſtet.

D ein Stift, der oben am Ventil befeſtigt iſt und in einer Hülſe geht, um das Ventil in ſeiner Lage zu erhalten.

E das Rohr, um den überflüſſigen Dampf fortzuführen; es kann beliebig hoch ſeyn, oder in die Eſſe geleitet werden.

Die Größe deſſelben wird von der des Kochers abhängen.

Bemerkungen über die Vertheilung von Wärme durch Dampf.

Der nächſte wichtige Nutzen, welchen der Dampf leiſtet, iſt die Erwärmung von Häuſern u. ſ. w., und das Kochen von Flüſſigkeiten. Hierzu eignet er ſich ſehr, da er bei ſeiner Verdichtung oder Rückkehr in den flüſſigen Zuſtand ſeine überflüſſige oder latente Wärme an die umgebenden Körper abſetzt.

Das Thermometer zeigt im Dampfe nicht mehr Hitze an, als im kochenden Waſſer, und doch beträgt ſeine wirkliche Hitze 800 Grad mehr; allein dieſe

Portion iſt darin latent und nöthig, um ihn im Gas-Zuſtande zu erhalten, und wenn er daher mit der kalten Luft in einer Stube in Berührung kommt, oder mit einer kalten Flüſſigkeit in einem Gefäße, ſo verdichtet er ſich ſelbſt, und dieſe werden durch die Verbindung mit der Wärme, welche er ihnen abtrat, warm. Dieſe Wärme, ſo lange ſie den Dampf in Gasform erhielt, war verborgen oder latent, ietzt aber wird ſie fühlbar. Auf dieſes Prinzip gründet ſich die

Anwendung von Dampf zum Heizen von Häuſern u. ſ. w.

Zu dieſem Zwecke wird der Dampf in vielen Fabriken in London und in den Provinzen angewendet. Dieſes Syſtem hat ſo glücklichen Erfolg gehabt und iſt ſo vielfach verbeſſert worden, daß es in London mehrere Perſonen giebt, die dem Publikum verſchiedene Mittel, ihn zu erzeugen und zu verbreiten, zur Auswahl darbieten. Man hat gefunden, daß alle Zimmer eines großen Hauſes in einer mäßigen, oder auch in einer höhern Temperatur Tag und Nacht erhalten werden können durch den Dampf eines Kochers von 30 bis 40 Gallonen, und durch einen Scheffel Steinkohlen.

In manchen Manufacturen wird der Dampf durch eiſerne Röhren an den Wänden der Zimmer umhergeführt, indem ausgemacht iſt, daß ein Fuß

Oberfläche des Dampf-Rohrs 200 Kubik-Fuß Luft in einem Zimmer erwärmt. In manchen Häuſern leitet man ihn in den hohlen Seiten eines kupfernen Cylinders in das Zimmer, der irgend eine zierliche Geſtalt haben kann. In jedem Falle hat man weder Schmutz, noch finden Ausflüſſe Statt; auch iſt keine Gefahr möglich, weil der Kocher in einem Nebengebäude ſtehn kann, unter einem mäßigen Drucke, der durch ein Ventil regulirt wird.

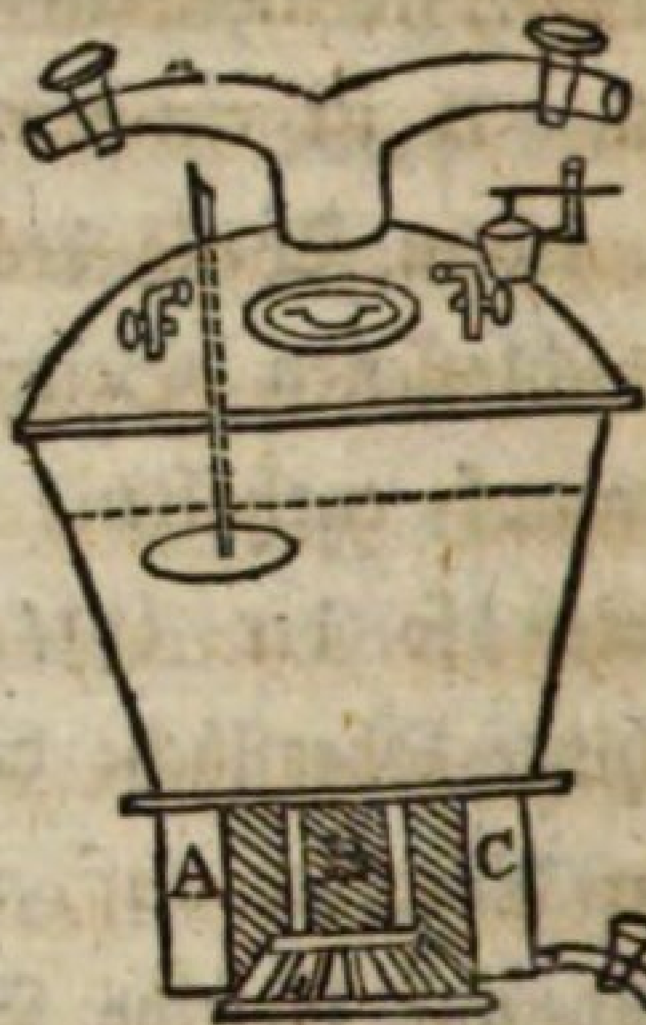
Es iſt dadurch unter den Fabrikanten dieſes Apparats zum häuslichen Gebrauche eine Wetteiferung erregt worden. Wir werden uns darauf beſchränken, die neueſte und beſte Bau- und Anwendungs-Art deſſelben, nicht nur zum Erwärmen der Häuſer, ſondern auch zu vielen andern häuslichen Zwecken, zu beſchreiben.

Hr. Whiteley pflegt den vollkommenſten Apparat dieſer Art zu verfertigen, der je die öffentliche Aufmerkſamkeit auf ſich gezogen hat. Der beigefügte Kupfer-Stich wird ſein Verfahren zeigen, wie er den Dampf erzeugt, vertheilt, was er damit ausrichtet und wie weit der Nutzen eines Kochers ausgedehnt werden kann, der auf einem Küchen-Roſte, angebracht iſt.

A iſt der Kocher, der die hintere und linke Seite des Küchen-Roſtes einnimmt, und bildet ein einziges ganzes Gefäß, auf welches faſt das ganze Feuer einwirkt. Bei den gemeinen Roſten geht dieſe

Hitze verloren. Dadurch wird das Waſſer in beſtändigem Kochen erhalten, ſo lange Feuer unter dem Roſte iſt. Die andere Seite bildet einen Ofen, wo Speiſen u. ſ. w. gebacken oder gebraten werden können, indem die Flamme (durch eine Oeffnung an der Seite) über ihre Oberfläche hinwegſtreicht. B iſt die Haupt-Röhre, durch welche der Dampf in die andern Röhren B, B und I geführt wird, die die Waſch-Wannen, Dampf-Keſſel, das Bad und alle Zimmer im Hauſe damit verſehen. C iſt eine heiße Platte, oder ein Schmor-Ofen; auch dient ſie dazu, Eiſen heiß zu machen; D ſind Dampf-Keſſel, die auf einem Anrichte-Tiſche in einer Nieſche ſtehn; — dieſe Art, durch Dampf zu kochen, iſt reinlicher und ökonomiſcher als die durch kochendes Waſſer. E iſt ein heißes Cabinet unter dem Anrichte-Tiſche. F, F ſind die Waſch-Wannen, in welche die Dampf-Röhren gehn; das Waſſer wird ſo in hölzernen, anſtatt in metalliſchen Gefäßen erhitzt. Auf dieſem Wege kann das Waſſer in wenig Minuten in jedem Gefäße dadurch gekocht werden, daß man nur den Hahn einer ſehr kleinen Dampf-Röhre aufdreht, welche in daſſelbe eingetaucht iſt. G iſt ein hölzerner Trog, um Leinwand u. ſ. w. durch Dampf, nach demſelben Prinzip, zu brühen. H iſt eine Ciſterne, mit Kugel und Hahn, um den Kocher mit Waſſer zu verſehen. I ſind die Röhren für Dampf und kaltes Waſſer, um die Waſch-Wannen damit zu ver-

ſorgen, je nachdem die Temperatur zum Waſchen ſeyn ſoll. K iſt ein verzierter Cylinder, um die Zimmer in jedem Theile des Hauſes zu heizen. Die hohlen, verſchloſſenen Seiten dieſes Cylinders, welche den Dampf enthalten, ſind überall einen Zoll dick und bieten ſo der Luft im Zimmer die größt-möglichſt erhitzte Oberfläche dar. Die warme Luft ſteigt durch den Cylinder auf, und die übrige Luft des Zimmers geht auf dieſelbe Weiſe hindurch, bis ſie durchaus dieſelbe Temperatur hat; — dieſe Temperatur kann ſo hoch oder ſo niedrig gemacht werden, als man will. L iſt ein Bad, dem man durch Aufdrehen des Dampf-Hahnes jede Temperatur geben kann; das Bad kann in jeder dazu paſſenden Kammer ſtehen; — M iſt eine Waſſer-Pumpe, um kaltes Waſſer herbeizuführen, und N die Röhre, durch welche es geleitet wird. Der Beſitz eines Bades, das zu jeder Stunde mit warmem Waſſer verſehn werden kann, kann von einer Familie nicht genug geſchätzt werden, beſonders in Fällen plötzlicher Krankheit, da, mitten in der Nacht, durch ſo ein Mittel ein Leben gerettet werden kann. Ein Vorrath von warmem Waſſer zur Nacht-Zeit iſt bei dem Apparate, welchen wir eben beſchrieben, immer zur Hand, da der Kocher ſeine Wärme noch 7 bis 8 Stunden behält, nachdem das Feuer ſchon ausgelöſcht iſt. O, O, O, O ſind die Röhren, welche das überflüſſige Waſſer in die Rinne P führen.



Die nebenſtehende Figur ſtellt den Dampf-Kocher vor; der Grund deſſelben iſt in 3 hohle Theile eingetheilt, A B und C, die das Waſſer in kleinen Portionen zu Einer Zeit der Einwirkung des Feuers überliefern. Man hat dieſes Verfahren außerordentlich nützlich gefunden, wo Dampf mit Schnelligkeit erzeugt werden ſoll, und man hat es mit Vortheil angewendet, um Bade-Häuſer, Fabriken und Trocken-Stuben zu heizen, ferner, um die Kübel der Papiermacher, Waſch-Wannen, Brau-Pfannen u. ſ. w. durch Anwendung von Dampf ins Kochen zu bringen.

Das zur Erzeugung des Dampfes auf die eben von uns beſchriebene Weiſe nothwendige Brenn-Material kann in einer Miſchung kleiner Kohlen und Aſche beſtehn und koſtet in London ungefähr 6 engliſche Pfennige für 16 Stunden. Um dieſen Preis kann man daſſelbe ausrichten, was man mit Küchen-Feuern ausrichtet, als Heizen, Kochen, Waſchen, Brauen, Backen, Trocknen und ſelbſt Braten.

Das Ganze kann man vollkommen und in beſtändigem Gebrauche in Hr. Whiteley's Fabrik ſehn. Betrachten wir das Geiſtreiche und Mühevolle der Erfindung und die vielfachen Vortheile für Familien,

welche ſich auf eine ſo einfache Art und ſo im Kleinen daraus ziehen laſſen, ſo können wir dem Ganzen unſern herzlichſten Beifall nicht verſagen.

In dem Arbeits-Hauſe St. Pancras iſt neuerdings ein Dampf-Apparat errichtet worden, wo ein Kocher von 60 Gallonen ein ſteinernes Bad von 400 Gallonen, mehrere Mal täglich erhitzt, um kranke Perſonen zu baden, wollene Decken und Bettzeug auszukochen u. ſ. w. Durch den nämlichen Kocher werden noch ins Kochen gebracht: ein 80 Gallonen Waſſer enthaltender kupferner Keſſel zum Waſchen, ein 85 Gallonen faſſender zum Kochen, und einer von 36 Gallonen zu demſelben Zwecke; — alles dieſes wird mit einem Scheffel Kohlen täglich verrichtet. Ein Aehnliches geſchieht im St. Andrew's Arbeits-Hauſe mit 3 Vierteln Kohlen jeden Tag.

Zu Cheltenham erhitzte der verſtorbene Thompſon nicht nur ſeine Bäder mit Dampfe, ſondern auch die Luft der Ankleide-Zimmer.

Hr. Ramſhaw hat einen Dampf-Apparat eingeführt zum Drucken mit Kupfer-Platten, was den Gebrauch 12 ſchädlicher Holz-Kohlen-Feuer erſpart*). Auch zum Erwärmen von Treibhäuſern hat man den Dampf angewendet.

*) Wegen dieſer verdienſtvollen Aufmerkſamkeit auf das Wohl ſeiner Arbeiter überreichte ihm die Geſellſchaft der Künſte die goldne Iſis-Medaille.

Bei der Anwendung von Dampf zum Kochen von Flüſſigkeiten, wie in Whitbread's Brauerei, vermittelſt eines mitten durch die Flüſſigkeiten geführten Wurms, werden 500 bis 700 Fäſſer Würze in der Hälfte der gewöhnlichen Zeit gekocht, und 72 Scheffel Kohlen in Einem Tage erſpart. Auch in vielen andern Brauereien iſt der Dampf eingeführt worden. Man braucht kein Kupfer weiter, als den Dampf-Kocher; denn die Würze und übrigen Flüſſigkeiten werden in hölzernen Kübeln gekocht. Eben ſo bedient man ſich ſeiner zum Behufe der Deſtillation.

Folgendes iſt eine Ueberſicht der Vortheile, welche aus der Anwendung des Dampfes, anſtatt der Küchen-Feuer, zum Heizen der Häuſer u. ſ. w. hervorgehen werden.

1) Dampf erſpart die Hälfte Kohlen, oder andere Brenn-Materialien, und 3 Viertel der Koſten.

2) Man kann durch Dampf jeden erforderlichen Temperatur-Grad hervorbringen.

3) Der Dampf vertheilt die Wärme gleichmäßig durch ein Zimmer, und die Leute darin frieren nicht (wie beim Feuer) auf der einen Seite, während ſie auf der andern verſengt werden.

4) Da der Dampf in metallenen Röhren vertheilt wird, ſo verurſacht er weder Schmutz, noch Staub, noch ſchädlichen Geruch.

5) Der Dampf iſt frei von den Gefahren, welche gemeine Feuer begleiten; denn durch die Hitze

des Dampfes kann kein Haus angeſteckt werden, und die ſchrecklichen Unglücksfälle ſind nicht zu befürchten, wo die Kleider von Weibern und Kindern anbrannten.

6) Der Dampf wärmt nicht blos die Stube, in welche er geführt wird, ſondern auch alle daran ſtoßende; und wenn man ihn in einen Cylinder unten an der Treppe, oder in der Haus-Flur leitet, ſo wird er die Temperatur des ganzen Hauſes erhöhen.

7) Da durch den Dampf die heiße Luft veranlaßt wird aufzuſteigen, ſo befördert er die Lüftung eines Zimmers und die Erneuerung der Luft durch eine in dem obern Theile dieſes Zimmers angebrachte Oeffnung und Röhre.

8) Der Dampf macht Feuer-Eſſen und Heerde überflüſſig und vermindert daher die Koſten für Aufbauung von Häuſern.

9) Man kann mit Dampf mehrere kleine Häuſer aus Einem Kocher und auf gemeinſchaftliche Koſten heizen.

10) Der Dampf wärmt die größten Zimmer eben ſo gut als die kleinſten, und die vom Kocher entferntern Theile des Hauſes eben ſo ſtark als die nahen.

11) Er macht unter dem Dache eines Wohn-Gebäudes Küchen und Feuer überflüſſig, da er aus irgend einem Neben-Gebäude zu einem Koch-Apparate geführt werden kann.

12) Er macht dem Geſchäfte des armen Eſſen-kehrer-Buben ein Ende. Mit Einem Worte, die Einführung des Dampfes zur Erzeugung und Verbreitung von Wärme dürfte nicht nur die ganze Oekonomie unſerer Häuſer verändern, ſondern auch unſere Bequemlichkeit, Geſundheit, Reinlichkeit und Sicherheit über alle Erwartung befördern.

Ausdehnung feſter Körper.

Wir haben bisher nur von der Ausdehnung von Flüſſigkeiten durch Wärme geſprochen; es iſt aber wohl bekannt, und wir werden es jetzt ſehen, daß auch feſte Körper ſich ausdehnen, wenn ſie erhitzt werden.

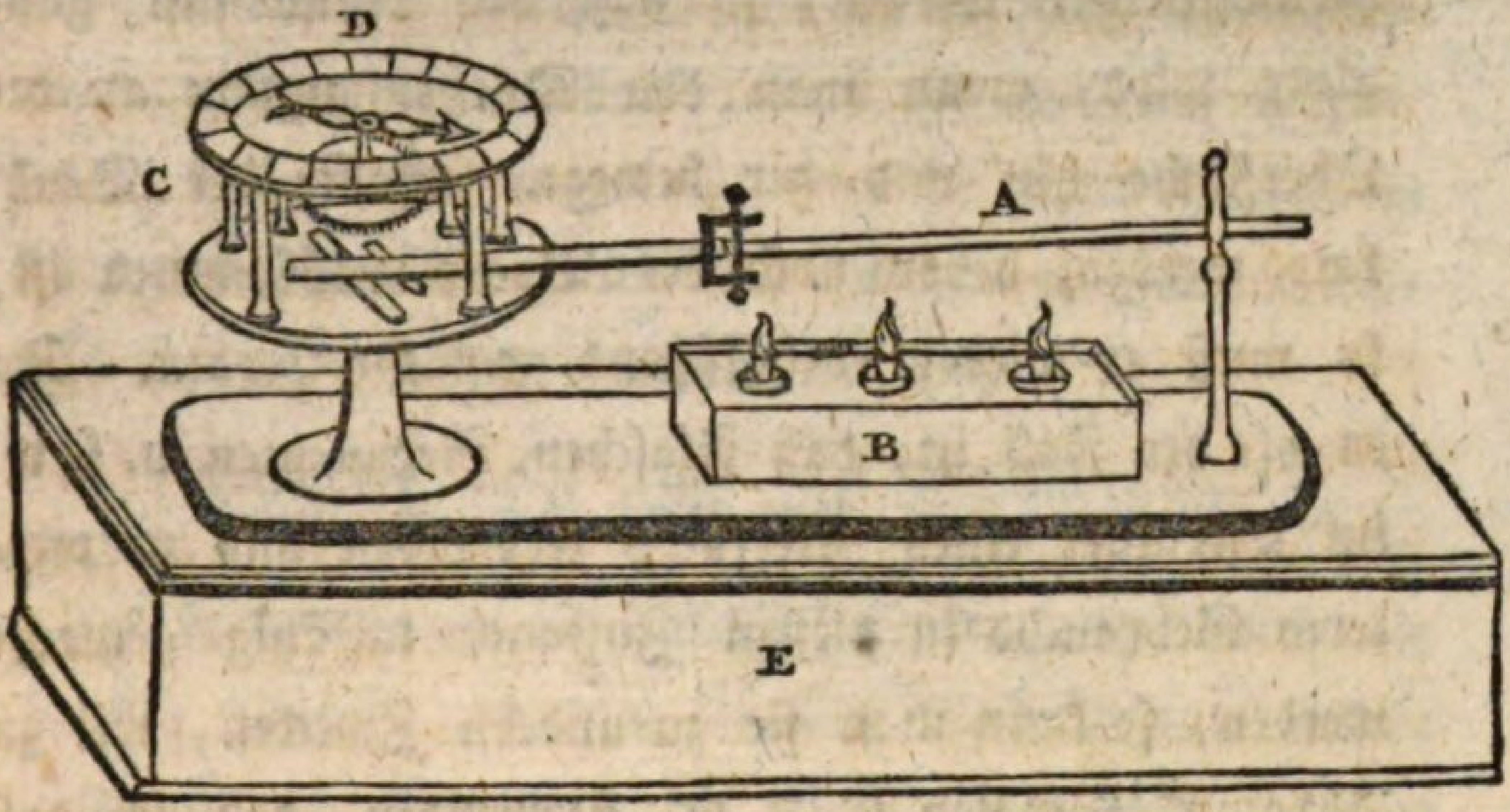
146.

Wärme verurſacht die Ausdehnung von Eiſen.

Verfertigt man einen eiſernen Ring von ſolcher Größe, daß eine eiſerne Kugel (im kalten Zuſtande) eben hindurch geht, und macht man die Kugel dann roth-glühend, ſo wird ihr Umfang ſo vergrößert werden, daß die Durchmeſſer des Ringes zu klein ſind, um ſie hindurch zu laſſen. Der Durchmeſſer der Kugel iſt daher größer als zuvor. Woher konnte dieß kommen? das Eiſen iſt durch die Wärme, welche in daſſelbe eindrang, ausgedehnt worden.

Bemerkungen. Folgende Figur iſt ein Inſtrument, das wohl berechnet iſt, die vergleichungs-

weiſe Ausdehnung feſter Körper zu meſſen; man nennt es Pyrometer. Die Ausdehnung wird erkannt an dem Drucke des erhitzten Körpers gegen einen Theil der Maſchine, der, indem er auf die übrigen Theile wirkt, dem Ganzen eine multiplicirte Bewegung mittheilt, welche durch den Zeiger angegeben wird.



A iſt ein Metall-Stab, welcher die Ausdehnung erleidet. B eine dreifache Lampe, mit Alkohol erfüllt. C die Räder u. ſ. w., auf die der geringſte Druck wirkt. D iſt der Zeiger mit der Platte, um den Grad der Ausdehnung zu bemerken, und E das Geſtell, welches das Ganze trägt.

147.

Wärme verurſacht eine ungleiche Ausdehnung des Glaſes.

Die Natur des Glaſes iſt von der Art, daß wenn man ſtarke Hitze ſchnell auf ſeine Oberfläche

anwendet, die Ausdehnung, wegen der Langſamkeit, mit welcher es den Wärmeſtoff den Theilen der Umgebung mittheilt, ſo groß iſt, daß der erhitzte Theil zerbricht. Wenn man daher einen rothglühenden Draht an irgend ein Glas bringt, ſo reißt es, und dieſer Riß oder Bruch kann um das ganze Glas herumgeführt werden, ſo daß der Rand faſt ganz glatt wird, wenn man den Draht langſam an der Oberfläche hin und her bewegt. Sollte der Draht kalt werden, bevor noch der Bruch vollkommen iſt, ſo muß er wieder rothglühend gemacht werden. Da es oft der Fall iſt, daß Flaſchen, Recipienten u. ſ. w. im Verlaufe eines Verſuchs zerbrochen und zu weiterm Gebrauche in dieſem Zuſtande unfähig gemacht werden, ſo kann man ſie zu andern Zwecken, wie zu Abdampf-Schalen u. ſ. w., verwenden, dadurch daß man nur einen rothglühenden eiſernen Ring darum legt, wie er nebenan abgebildet iſt. A iſt ein hölzerner Handgriff, um die Hand vor Verbrennung zu ſchützen; B iſt der Ring.

Bemerkungen. Die Kunſt, Uhrgläſer zu verfertigen, hängt von der Anwendung des Wärmeſtoffs ab, als einer Kraft, die das Glas ungleich ausdehnt. Man bläſt eine Glas-Kugel von hinlänglicher Größe, ſo daß ſich 5 Gläſer daraus ſchneiden laſſen. Wenn

die Kugel kalt iſt, wird eine rothglühende Tabakspfeiſe, oder ein eiſerner Draht um ſie herum geführt. Man zieht damit das Modell des Uhr-Glaſes, und der Sprung folgt der Spitze des erhitzten Rohrs oder Drahtes, bis der Kreis beſchrieben iſt, und das Glas herausfällt. Eben ſo verfährt man mit den übrigen vieren. Dieſe Erfindung verdient Bewunderung, wenn man bedenkt, daß ſie aus der Eigenſchaft des Glaſes entſprang, welche man insgemein an demſelben tadelt, nämlich aus ſeiner Zerbrechlichkeit bei zu plötzlich angebrachter Hitze.

Bemerkungen über die Schmelzung.

Schmelzung iſt diejenige Operation, durch die in der Chemie und den Künſten Metalle und andere feſte, harte Körper durch Verbindung mit Wärme flüſſig gemacht werden.

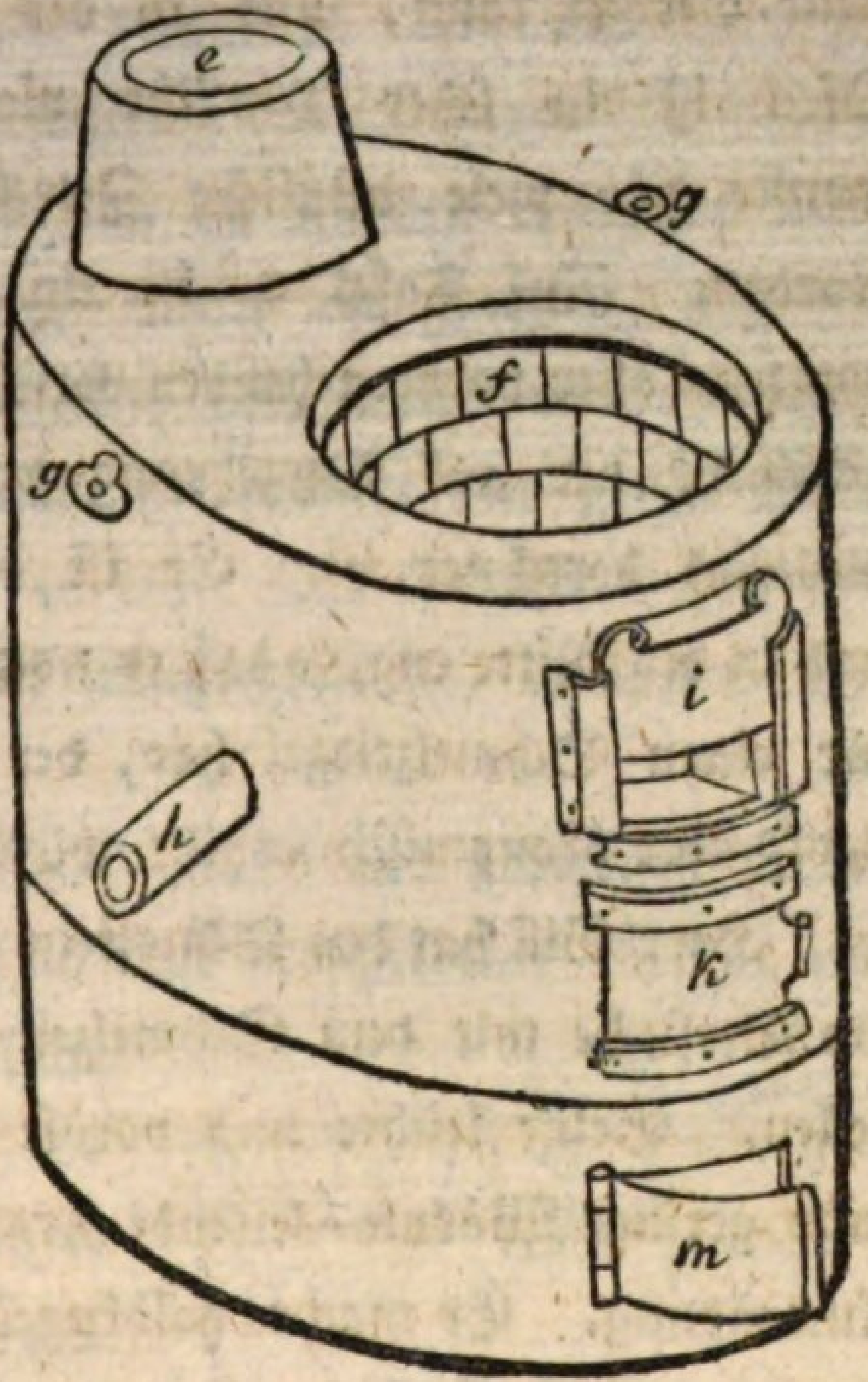
Manche Körper, wie Eis, Talg und Wachs, ſchmelzen bei gelinder Wärme, während andere, wie die Erden und einige Metalle, der Wirkung der heißeſten Oefen widerſtehn. Es iſt daher, ſeit den neueſten Verbeſſerungen in der Chemie üblich geworden, dieſe ſchwer ſchmelzbaren Subſtanzen der Wirkung eines mit Waſſer- und Sauerſtoff-Gas geladenen Löthrohrs oder dem Galvanismus zu unterwerfen. Auch die Concentration der Sonnenſtrahlen durch ein mächtiges Brennglas wird bisweilen zu dieſem Zwecke angewendet.

Ausdehnung iſt die allgemeine Folge der Schmelzung, und Zuſammenziehung die der Rückkehr der Körper in den feſten Zuſtand, doch giebt es Ausnahmen von dieſer Regel. Wißmuth, Spießglanz, Gußeiſen, und einige andere Legirungen ziehen ſich zuſammen, während ſie geſchmolzen werden, und dehnen ſich aus, wenn ſie kalt und feſt werden. Dieſe Ausnahme iſt in den Künſten von großem Nutzen, wo man die oben erwähnten Metalle braucht; vorzüglich gilt dies von der Legirung, aus welcher die Buchdrucker-Typen gemacht werden (und zu welcher Spießglanz kommt), indem ſie durch ihre Ausdehnung geſchickt wird, die Form ſo vollkommen auszufüllen, daß ſie den genaueſten Abdruck aus ihr aufnimmt.

Zur gemeinen Schmelzung bedient man ſich der Oefen, Schmelztiegel u. ſ. w.

Der Oefen giebt es vielerlei: der gewöhnlichſte iſt der Gebläs-Ofen, der durch einen großen Blaſebalg in Thätigkeit geſetzt und eine Schmiede genannt wird; es iſt der, deſſen ſich die Grob-Schmiede bedienen. Reverberir-Oefen braucht man, um Metalle, Erze u. ſ. w. zu erhitzen, bevor ſie in die Wind- oder Schmelzöfen gebracht werden, um geſchmolzen oder reducirt zu werden. S. die ſiebente Tafel; desgleichen eben daſelbſt eine Abbildung von Knights tragbarem Ofen. Ferner Taf. 8, welche die Oefen in dem Laboratorium des Surreyer Inſtituts darſtellt; von welchen 5 ein Verglas-Ofen iſt, der durch die Flamme (des Windofens (Fig. 4)

erhizt wird, bei ihrem Uebergange in die Eſſe unter Figur 3.



Die beigefügte Abbildung ſtellt einen tragbaren Ofen vor, der ſich zu vielen Zwecken gebrauchen läßt: e iſt die Eſſe, welche nach Belieben verlängert werden kann; f iſt eine Oeffnung im obern Theile zur Aufnahme eines eiſernen (oben beſchriebenen) Sand-Bades, und als Zugang für das Brenn-Material dienend; g g ſind Ringe, um eiſerne Stangen zu tragen, durch welche oben ein Draht geht, um eine Abdampfſchale oder irgend ein anderes Gefäß über dem Feuer aufzuhängen, h iſt eine Röhre, oder ein Flintenlauf, der durch den Ofen geht; dieſe Röhre (wie man nachher ſehn wird) dient zur Erzeugung von Waſſerſtoff-Gas. Bedient man ſich des Ofens zu andern Zwecken, ſo wird die Röhre herausgezogen, die eine Oeffnung verſtopft, und in die andere das Rohr eines Blaſebalges geſteckt. i iſt eine Oeffnung, mit einem Schieber ver-

ſehn, zur Aufnahme einer Muffel; k iſt eine Thür, durch die ein Schmelztiegel u. ſ. w. in den Ofen geſtellt werden kann, und m der Aſchenherd. Dieſer Ofen iſt in jeder Hinſicht vielleicht der vollkommenſte für viele nützliche Zwecke, der je erfunden worden. Auf Tafel 4 iſt ein Ofen (nach einem von dem aller vorhergehenden verſchiedenen Prinzip) abgebildet, der auf Verzehrung von wenigem Brennmaterial berechnet iſt. Er iſt oben und unten weit und in der Mitte eng, ſo daß er noch hinlänglichen Raum für einen Schmelztiegel hat, der nach dieſem Plane ſtark, aber ökonomiſch erhitzt wird.

Herr Gill hat den Bimsſtein als Ofen angewandt, um Verſuche mit dem Schmelzen von Metallen anzuſtellen. Seine leichte und poröſe Natur, und daher ſeine geringe Wärme-leitende Kraft, führten auf ſeine Anwendung. Er machte halbkugelförmige Höhlen, von nur etwa 1½ Zoll im Durchmeſſer, in zwei kleine Stücke Bimsſtein, und nachdem er die ſo gebildeten Höhlen an der Seite mit Oeffnungen verſehn hatte, um einen Luftſtrom durch ſie zu leiten, füllte er ſie mit Holzkohle an, legte auch ein kleines Stück Kupfer hinein und kittete ſie zuſammen. Er gab Feuer, und mit Hülfe eines gemeinen Hand-Blaſebalgs erhob er die Temperatur des Brennmaterials bald auf einen außerordentlich hohen Grad der Heftigkeit, und er fand, daß das Kupfer, bei der nur ſehr geringen Quantität des Brennmaterials, vollkommen geſchmolzen war.

Dieſer Apparat iſt ſeitdem durch Herrn Gill verbeſſert und auch im Laboratorium des königlichen Inſtituts gebraucht worden. Er verſpricht allen denen ausgezeichneten Nutzen zu leiſten, die in ihrem Studirzimmer auf einem Tiſche und im Kleinen chemiſche Verſuche anſtellen wollen; allein wir glauben, daß ſich der Nutzen des Bimsſteins noch weiter werde ausdehnen laſſen, wenn man ihn pulvert und große Oefen damit überzieht, wo es einer ſehr intenſiven Hitze bedarf, und wo es von Wichtigkeit iſt, ihr Entweichen zu verhindern.

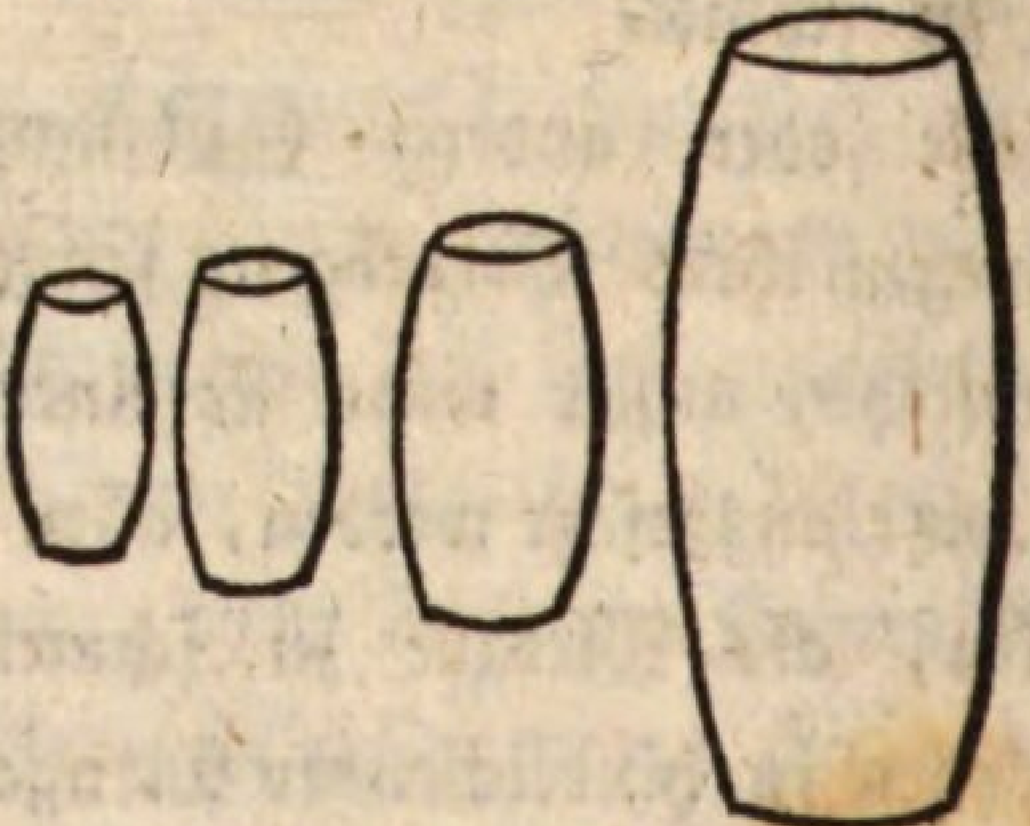
Die Schmelztiegel, welche aus gebacknen Erden u. ſ. w. beſtehn, ſind von verſchiedener Geſtalt und Größe. Die gewöhnlichſten haben die hier abgebildete Form. Sie nehmen die zu ſchmel-

zenden Metalle oder andern Subſtanzen auf und entſprechen, wegen ihres Vermögens ſelbſt der Schmelzung zu widerſtehn, außer wenn ſie einer ganz außerordentlichen Hitze ausgeſetzt werden, allen den gewöhnlichen Zwecken, als Metalle zu ſchmelzen, und ſie aus ihren Oxyden in hinreichender Menge zu reduciren.

Wenn Subſtanzen im Zuſtande der Schmelzung geneigt ſind, ſich zu oxydiren, zu ſublimiren, oder zu verdampfen; und wenn durch dieſen Quantitäts-Verluſt der gewünſchte Endzweck des Verſuchs verfehlt werden würde, ſo nimmt man dazu Schmelztiegel

mit Stürzen, die entweder leicht, oder feſt auflutirt werden können. Ein ſolcher iſt nebenan abgebildet: A iſt die Stürze; B der Schmelztiegel, und C ein Geſtell, um ihn im Ofen zu tragen. Zur Reduction von Arſenik-Erzen und zur Schmelzung von Zink und andern Metallen, die bei niedern Temperaturen ſich verflüchtigen, ſind dieſe bedeckten Tiegel durchaus nothwendig.

Ein anderes Verfahren, die Sublimation oder Oxydation geſchmolzener Metalle zu verhüten, iſt das, ſie in faßförmigen Schmelztiegeln die mit einer Decke von Lehm und Sand überzogen werden können, der Hitze zu unterwerfen. Dieſe Decke wird einer ſehr heftigen Hitze widerſtehn. Die beigefügten Figu-



ren ſtellen den in Rede ſtehenden Apparat vor. Es ſind Schmelztiegel, wie ſie beim 115ten Verſuche zur Bereitung der Holzkohle empfohlen wurden.

Wir fügen noch die Abbildung einer eiſernen Zange bei, deren ſich die Chemiker und Metall-Arbei-

ter bedienen, um Schmelztiegel aus dem Ofen zu nehmen.

Die Operation des Schmelzens der Metalle iſt gewiß Jedem, ſelbſt dem Unerfahrenſten, ſo wohl bekannt, daß die Beſchreibung deſſelben unnütze Zeit-Verſchwendung ſeyn würde.

Wir geben daher, anſtatt einer Reihe hierher gehöriger Verſuche, dem Leſer lieber folgende

Tafel der Hitze-Grade nach der Ordnung, bei welchen Metalle ſchmelzbar ſind.

Fahrenheits Thermometer.			Wedgewoods Pyrometer.		
Queckſilber bei	—	39°	Silber	bei	22°
Kalium	=	+ 136°	Kupfer	=	27°
Natronium =	=	194°	Gold	=	32°
Arſenik	=	206°	Kobalt	=	130°
Selenium	=	214°	Eiſen	=	158°
Kadmium	=	436°	Nickel	=	160°
Zinn	=	442°	Mangan	=	160°
			Platin	=	170°
			Palladium	=	170°

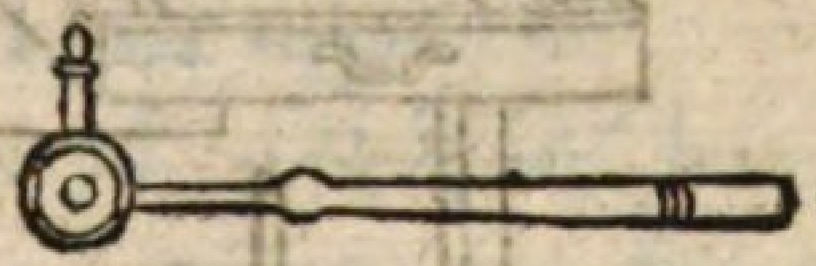
Fahrenheits Thermometer.		Wedgewoods Pyrometer.	
Wißmuth bei .	476°	Chrom bei	170°
Blei . .	612°	Molybdän .	170°
Tellurium . .	620°	Uranium .	170°
Zink . .	680°	Titanium .	170°
Baryum . .	700°	Scheelium .	170°
Spießglanz . .	810°	Tantalum .	170°
		Rhodium .	180°
		Iridium .	180°

Die Schmelz-Puncte folgender 13 Metalle ſind nicht bekannt: Osmium, Kalicum, Magneſium, Strontium, Yttrium; Cerium, Aluminum, Glucinum, Zirkonium, Ammonium, Lithium, Silicium und Thorinum.

Viele Subſtanzen, unſchmelzbar (auf die gemeine Art) an ſich, werden vollkommen ſchmelzbar, dadurch, daß man andere Subſtanzen zuſetzt, die Verwandtſchaft zu ihnen haben. Ein gutes Beiſpiel giebt hier die Kunſt, das Glas zu bereiten ab, wo Feuerſteine, Sand oder Kieſelerde, auch bei der ſtärkſten Hitze nicht ſchmelzen, wofern nicht eine Quantität Kali zugeſetzt wird: die ganze Maſſe wird dann ſchmelzen und ganz durchſichtig werden; Subſtanzen, die man anwendet, das Schmelzen von Metallen zu erleichtern, nennt man Flüſſe. Die Legirungen ſind insgemein ſchmelzbarer, als die Metalle, aus welchen ſie zuſammengeſetzt ſind.

Die Schmelzung wird oft vermittelſt der Löth-Röhre bewirkt, deren es mehrere Varietäten giebt.

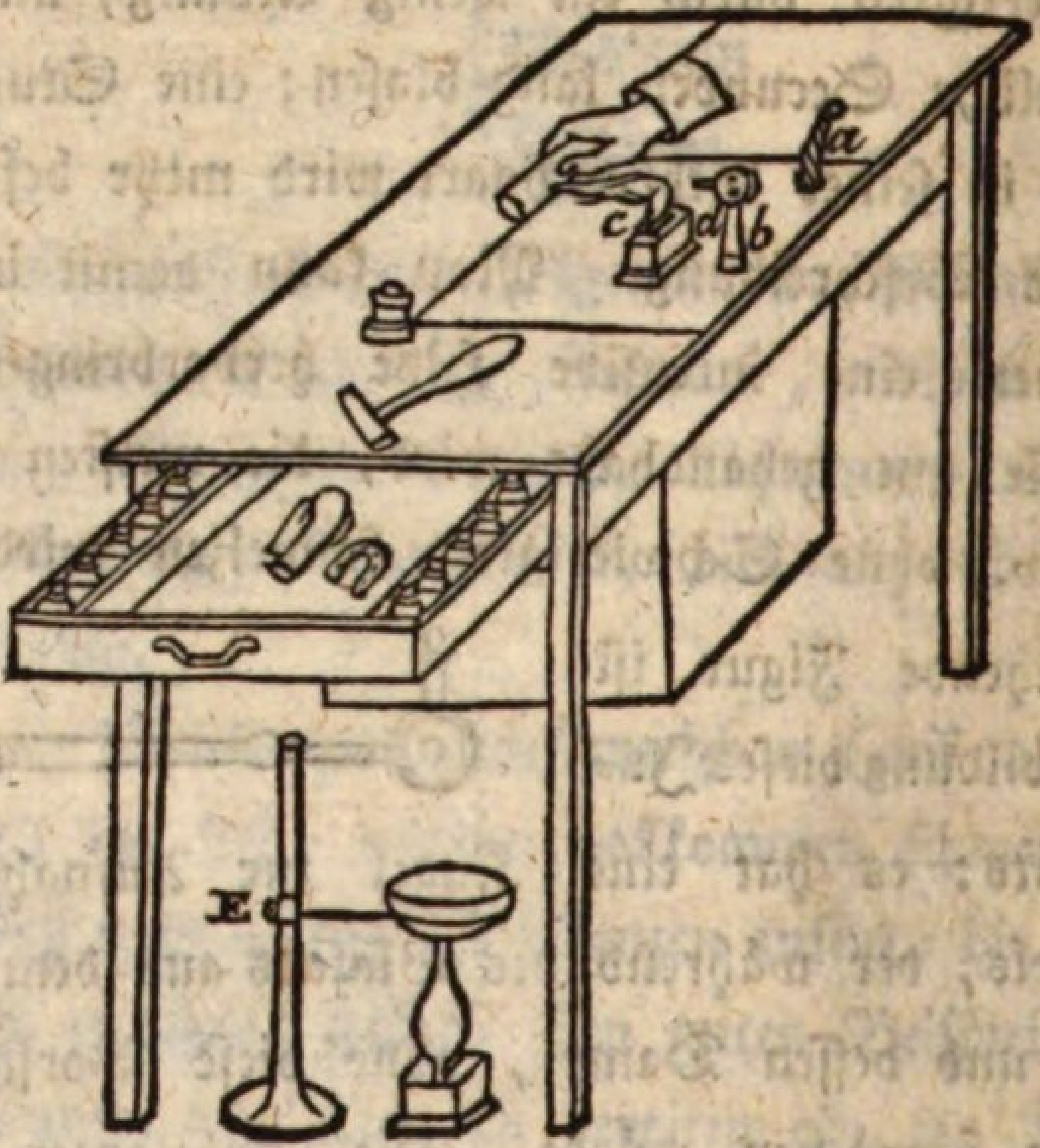
Das kleine Löth-Rohr iſt ein ſehr nützliches Inſtrument. Es iſt ſchwer zu beſchreiben, wie man eine bis 2 Minuten lang einen ununterbrochenen Luft-Strom damit erhalten kann; doch erlangt man dieſe Fertigkeit durch ein wenig Uebung, und Jeder kann etliche Secunden lang blaſen; eine Stunde Unterricht in ſeiner Gebrauchsart wird mehr befriedigen, als jede Beſchreibung. Man kann damit in wenig Secunden eine intenſive Hitze hervorbringen, die, wenn ſie gut gehandhabt wird, die meiſten Metalle u. ſ. w. ohne Schwierigkeit ſchmelzen wird. Die nebenſtehende Figur iſt eine Abbildung dieſes Inſtruments:



es hat eine Kugel zur Aufnahme des Speichels, der während des Blaſens aus dem Munde fließt, und deſſen Dampf, ohne dieſe Vorſicht, die Flamme ſchwächen würde. Die Subſtanzen, welche der Flamme dargeboten werden ſollen, müſſen klein, nicht größer als ein Pfefferkorn ſeyn; verſucht man, größere Portionen zu ſchmelzen, ſo findet oft Täuſchung Statt. Die weitere Beſchreibung dieſes Inſtruments ſehe man unter dem Kapitel von den Reagentien.

Das hydrauliſche Löthrohr macht insgemein einen Theil des chemiſchen oder mineralogiſchen Apparates

aus und paßt, wenn man Verſuche im Kleinen vornehmen will. Die folgende Figur ſtellt es auf einem Tiſche, der mit chemiſchen Reagentien u. ſ. w. verſehen iſt, befeſtigt vor; in dieſem Zuſtande kann man den ganzen Apparat in Mawe's mineralogiſcher Niederlage bekommen.



Das Inſtrument ſelbſt beſteht in einem Gefäße aus verzinntem Eiſenbleche, in Form eines Parallelopipeds und muß zur Hälfte mit Waſſer angefüllt ſeyn. Es iſt darin eine Scheidewand ſo angebracht, daß es in 2 Kammern getheilt wird, und dieſe hat am Boden eine Lücke. In der Ecke a iſt eine Röhre angebracht, ſo daß das Waſſer beim Hineinblaſen in dieſelbe aus einer Kammer in die andere getrieben

wird und mit ſolchem Drucke durch die Lücke wirkt, daß es einen ununterbrochenen Luft-Strom durch die Mündung b heraustreibt. Wird dieſe durch die Flamme der Lampe c gerichtet, ſo erzeugt er einen Strahl von Hitze, gleich dem einer Schmiede. Die zu ſchmelzende Subſtanz, oder das zu unterſuchende Mineral muß klein ſeyn, auf einem Stück Holz-Kohle liegen und dann vor die Spitze der Flamme gehalten werden. Hält man das Waſſer unter dem größten Druck, ſo wird der höchſte Hitze-Grad hervorgebracht. Der Luft-Strom kann durch Umdrehung der Klappe d vermehrt, vermindert oder unterbrochen werden. E iſt ein Geſtell, das eine kleine Abdampfſchale über einer Lampe trägt.

Das Alkohol-Löthrohr iſt wirklich ein ſinnreiches und nützliches Inſtrument; ſ. Taf. 9. Der Alkohol in der Meſſing-Kugel wird durch die Hitze der Flamme der darunter ſtehenden Lampe gekocht: dieſe verurſacht Ausdehnung, oder Dampf-Bildung, und dieſer Dampf iſt ſinnreich durch dieſelbe Flamme geleitet; und da er entzündlich iſt, ſo ſpielt fortwährend ein Strom der ſtärkſten Hitze auf jede ſeinem Einfluſſe preis gegebene Subſtanz. So lange noch etwas Alkohol in der Kugel vorhanden iſt, wird er auch in gasartigen Zuſtand verſetzt.

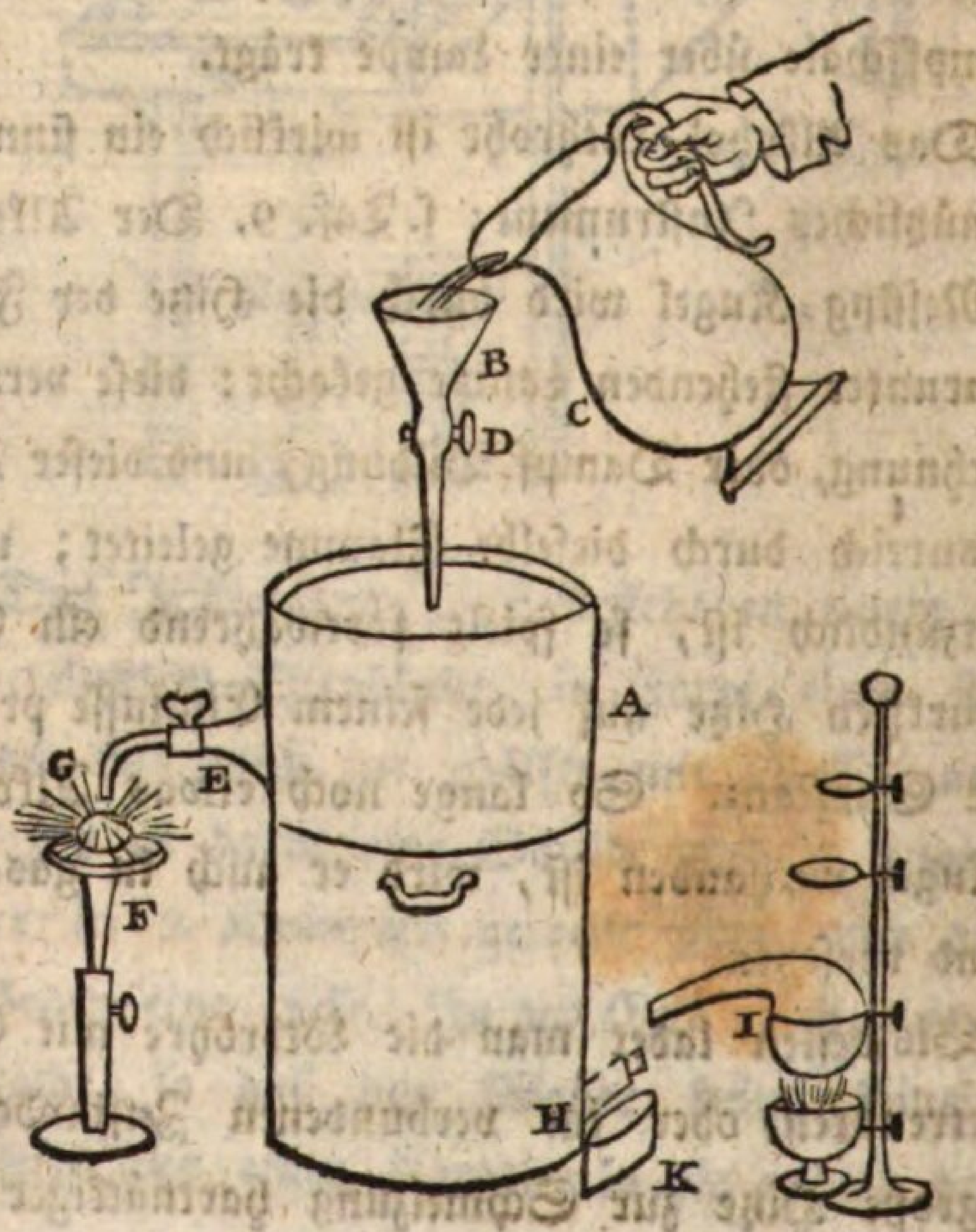
Bisweilen ladet man die Löthrohre mit Gaſen, im getrennten oder im verbundenen Zuſtande, um eine große Hitze zur Schmelzung hartnäckiger Sub-

ſtanzen zu erhalten. So, wenn ein Strom Sauerſtoffgas auf einen rothglühenden Körper wirkt, wird die Verbrennung lebhaft ſeyn; folglich iſt, wenn man auf den brennenden einen andern Körper legt, Schmelzung oder Verbrennung unvermeidlich.

148.

Schmelzung von Metallen auf glühender Holzkohle, wenn man ſie einem Strome Sauerſtoff-Gas ausſetzt.

Zu dieſem Zwecke wendet man folgenden Apparat an.



Man gieße durch den Trichter B Waſſer ein, bis das Gefäß A ganz voll iſt; dann, nachdem man den Hahn D geſchloſſen hat, verbinde man nur locker die Retorte I (welche Materialien zur Erzeugung des Sauerſtoff-Gas enthält) über der Lampe mit der Oeffnung H. Wenn das Gas beginnt, ſich zu entwickeln, ſo wird das Waſſer durch die nämliche Oeffnung entweichen und in das Gefäß K fallen; iſt das Gefäß mit Gas ganz angefüllt, ſo wird die Oeffnung mit einem Kork verſtopft, und das Gas kann verbraucht werden. Will man dieſes, ſo ſchraube man das Geſtell F ſo hoch, daß es 2 Zoll weit von der Oeffnung des Hahnes G entfernt iſt, und thue die Subſtanz, welche geſchmolzen werden ſoll, auf ein Stück glühende Kohle in ein Platin-Gefäß, das auf das Geſtell geſetzt wird. Iſt alles ſo vorbereitet, ſo drehe man den Hahn E auf, welcher den Strom auf die Kohle u. ſ. w. gelangen läßt, und auch den Hahn D, und unmittelbar darauf gieße man aus einer Kanne Waſſer in den Trichter B. So wie das Waſſer hineingegoſſen wird, ſtrömt das Gas aus, und dieß dauert ſo lange, bis das Gefäß wieder voll Waſſer iſt, wo es dann von neuem, wie zuvor, mit Gas gefüllt werden kann.

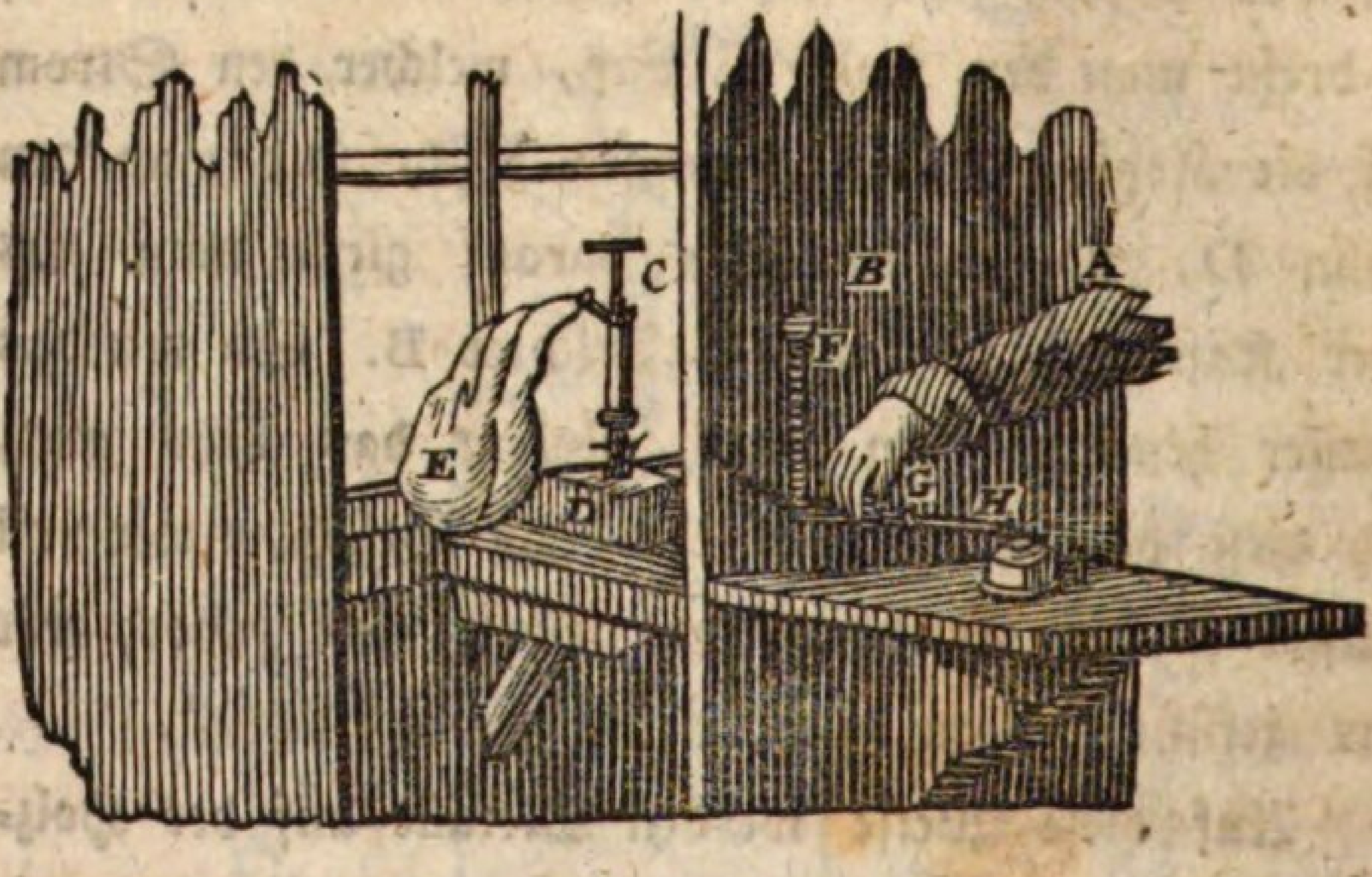
Auf dieſe Weiſe werden Metalle auf der Holz-Kohle in die Kugel-Form geſchmolzen, indem die Kohle ſelbſt mit dem Sauerſtoffe kohlenſaures Gas bildet, das ſich in die Atmoſphäre zerſtreut. Ein An-

theil Sauerſtoff verbindet ſich auch mit dem Metalle und verwandelt es in ein Oxyd.

Es iſt uns nun noch übrig, eins der allgemein nützlichſten Inſtrumente zu beſchreiben, das in der ganzen Praxis der Chemie gebraucht wird. Dieſes iſt das Knallgas=Gebläſe (gefüllt mit einem Theile Sauerſtoffgas, und mit 2 Theilen Waſſerſtoff=Gas), welches die höchſten Temperaturen herzugeben und die hartnäckigſten Subſtanzen zu ſchmelzen fähig iſt.

Beſchreibung des Knallgas=Gebläſes.

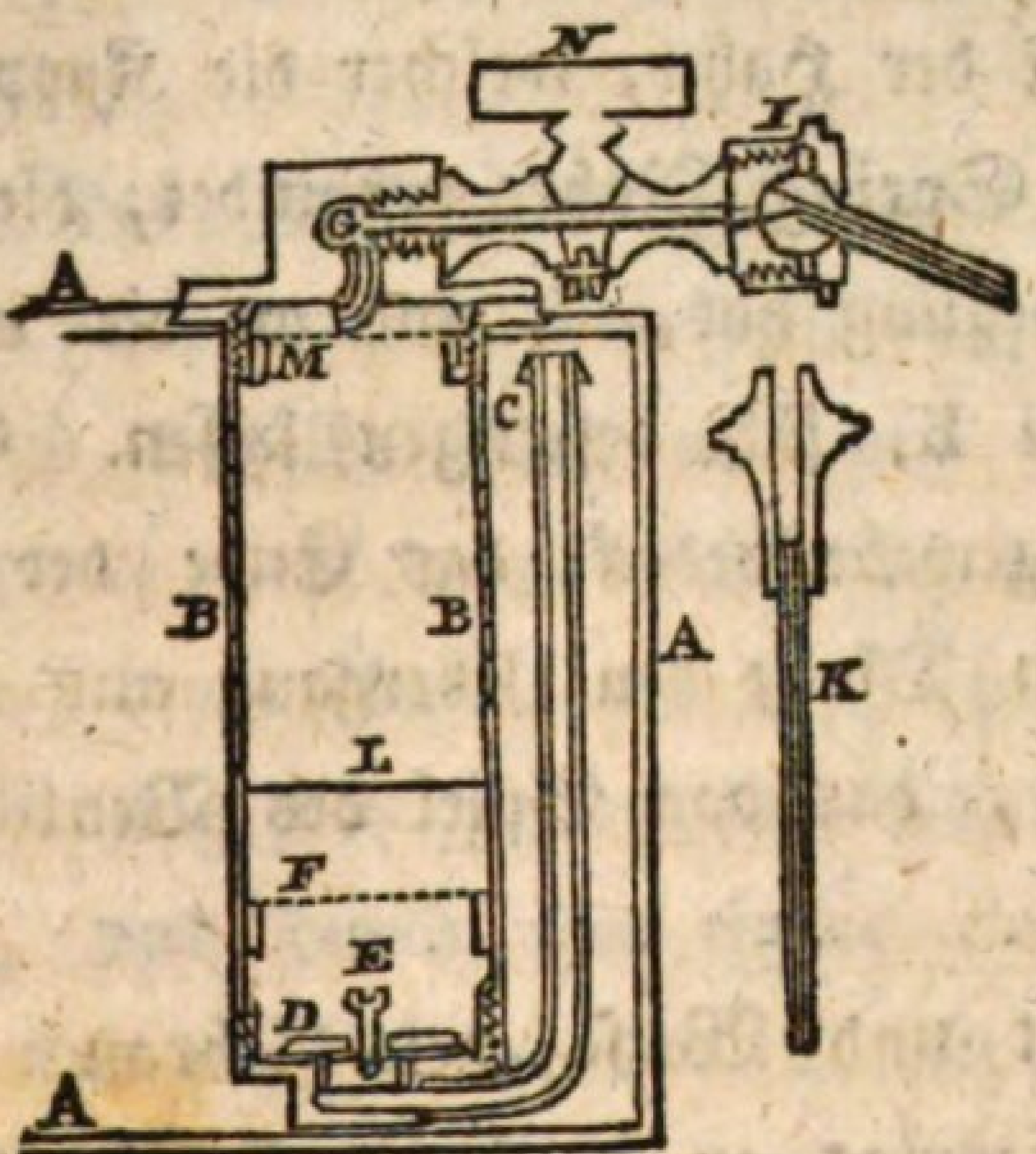
Folgende Abbildung ſtellt das Inſtrument in Thätigkeit vor.



A, B iſt eine ¼ Zoll dicke Bret=Wand, die vom Fußboden bis zur Decke des Laboratoriums reicht; ſie iſt ſo eingerichtet, daß A ſich öffnet, wie

eine Thür, während B feſt gemacht iſt. C iſt die Pumpe, um die gemeine Luft auszuſchöpfen und die Gaſe vermittelſt eines Stämpels zu verdichten. D iſt der Metall-Kaſten des Gebläſes, welcher das verdichtete Gas-Gemiſch enthält. E iſt die Blaſe, mit dem Gas-Gemiſch zur Verdichtung. F iſt die Hand des Operateurs auf dem Hahne, welcher den Strom zurückhält, an der äußern Seite der Wand. G, H iſt eine gläſerne oder meſſingne Röhre für den Strom. I iſt die Spiritus-Lampe, um die Gaſe zu entzünden.

Folgende Abbildung zeigt die kleinern Theile des Gebläſes.



A, A, A iſt der Kaſten für die Gaſe. B, B iſt ein Stück Meſſing-Röhre, die am Boden verſchloſſen iſt, welcher der Trog heißt, und luft-dicht in dem Kaſten befeſtigt iſt. C iſt eine kleine Röhre im In-

nern, die, nahe am obern Theile anfangend, ſich in den Boden des Troges einſenkt; aus dem Troge führen 2 bis 4 Löcher in dieſe Röhre und verſchaffen den Gaſen in dem Kaſten Zutritt. D iſt ein kreisförmiges plattes Ventil, mit geölter Seide oder Leder überzogen. E iſt ein Pflock im Mittelpuncte, der die Löcher bedeckt und verhindert, daß etwas aus dem Troge in den Kaſten übergehe. F iſt eine Scheidewand im Troge, aus feinem Drahtgewebe. G iſt ein kleines Behältniß (in der Kappe des Troges, welche luftdicht aufgeſchraubt iſt), das durch eine feine Röhre mit dem Innern des Troges in Verbindung ſteht; und gerade unter der Oeffnung dieſer Röhre iſt ein zweites Stück ſehr feinen Draht-Gewebes. H iſt der Hahn, welcher die Kappe mit einer durchbohrten Spring-Röhre verbindet, die eine kreisförmige Bewegung hat, I, und an die verſchiedenen Röhren, wie K, ſich befeſtigen laſſen. Ein Stück feines Drahtgewebe bedeckt das Ende der Röhre bei C, um jedem Dinge den Uebergang aus dem Kaſten zu verwehren, das das Spiel des Ventils unterbrechen könnte.

Die Art und Weiſe, den Gebrauch dieſes Inſtruments gefahrlos zu machen, beſteht darin, daß man alle Springröhren verwirft, die nicht ſehr fein gebohrt ſind; bei dieſen iſt wenig oder keine Gefahr, da die Flamme darin aufgehalten wird, wegen der kleinen Durchmeſſer der Röhren. Bedient man ſich

hingegen ſolcher von großen Durchmeſſern, ſo ſteht ſehr leicht ein Rücktritt der Flamme in den Kaſten, und folglich die völlige Zerſtörung des Apparats bevor, ſo wie auch das Leben des Operateurs in Gefahr kömmt. Da aber bisweilen außerordentlich hohe Temperaturen nöthig ſind, um ſchwer ſchmelzbare Körper zu ſchmelzen, ſo ſind Röhren von $\frac{1}{80}$ Zoll im Durchmeſſer durchaus nothwendig. Um den Operateur vor Gefahr ſicher zu ſtellen, wenn man ſich dieſer Röhren bedient, hat Dr. Clarke in Cambridge eine Sicherungs-Wand erfunden, durch welche die Spring-Röhre auf den zu behandelnden Körper geleitet iſt, und wir können glücklicherweiſe hinzuſetzen, daß die Erfindung bisher ihre Abſicht vollkommen erfüllt hat.

Wenn das Inſtrument gebraucht werden ſoll, ſo muß die gemeine Luft aus dem Behälter herausgepumpt und daſſelbe dann mit den Gaſen gefüllt werden; hierauf gießt man Waſſer in den Trog bis etwa an L; dann können die Gaſe in dem Kaſten durch Anwendung des ſenkrechten Stämpels verdichtet werden, und durch ihre eigene elaſtiſche Kraft gehen ſie durch die Röhre, das Waſſer, die verſchiedenen Drahtgewebe hindurch und kommen zu der Spring-Röhre heraus.

Wenn die Entzündung, weil man ſich entweder einer ſehr weiten Spring-Röhre bediente, oder weil man durch eine kleine nur einen ſchwachen Strom

ſtreichen ließ, zurückgeht, wird ſie gewöhnlich an der Scheidewand bei M aufgehalten; wenn ſie aber auch dieſe überſpringt, ſo verpufft ſie doch nur den geringen Antheil an Gas in dem obern Theile des Troges und thut keinen Schaden; und die Klappe D verhindert, daß das Waſſer in den Kaſten getrieben werde.

Dr. Clarke, in einem Briefe an Dr. Thomſon, ſagt, daß bei Anwendung des Gas-Gebläſes zwei Vorſichten nöthig ſeyen: — Erſtens ſoll der Operateur, ehe er das Gas anzündet, ſein Ohr an den Apparat halten (wobei er gleichzeitig den Hahn der Spring-Röhre aufdreht) und horchen, um durch das polternde Geräuſch des Oels zu beſtimmen, ob es wirklich in dem Sicherungs-Cylinder iſt. Das Oel kann bei dem Gebrauche des Stämpels in das Behältniß gezogen werden, wenn der Hahn unter dem Stämpel nicht ſorgfältig verſchloſſen iſt, ehe man den Hand-Griff hebt. Wenn eine theilweiſe Verpuffung in dem Sicherungs-Cylinder Statt gefunden hat, wie dieß bisweilen geſchieht, wenn das Gas ziemlich verbraucht iſt, dann iſt dieſe Vorſicht doppelt nothwendig, um gewiß zu erfahren, ob das Oel nicht in das Behältniß getrieben worden iſt, weil dann eine Verpuffung im ganzen Apparate höchſt wahrſcheinlich bevorſtehn würde. Bei dieſer Vorſicht kann der Durchmeſſer der Spring-Röhre ſo groß ſeyn, daß er $\frac{1}{12}$ eines Zolles beträgt.

Zweitens, wenn bei dieſem Durchmeſſer die Hitze der Flamme nicht hinreichte einen Platindraht zu ſchmelzen, der $\frac{1}{18}$ Zoll dick iſt, ſo kann der Operateur verſichert ſeyn, daß ſein Verſuch von keinen genauen Reſultaten begleitet ſeyn werde. Das Schmelzen des Platindrahtes iſt als eine nothwendige Probe der Intenſität der Hitze zu betrachten, die ſo ſtark ſeyn muß, daß dieſer Draht nicht nur vor der Flamme in Tropfen herabfällt, ſondern daß er auch lebhaft Funken wirft, wie wenn Eiſendraht bei der nämlichen Temperatur verbrannt wird.

„Es mußte," ſagte er, „höchſt merkwürdig erſcheinen, daß während die Reduction der Erden (und vorzüglich des Baryts) in den Metallzuſtand ſo allgemein von allen anerkannt wurde, welche Zeugen meiner Verſuche mit dem Gas-Gebläſe in Cambridge waren, die Verſuche, welche ausdrücklich deshalb im Königlichen Inſtitute angeſtellt wurden, gänzlich fehlſchlugen. Doch wird es weniger auffallen, wenn ich hinzufüge, daß auch meine Verſuche endlich fehl zu ſchlagen anfingen. Im Monat April 1817, aus Urſachen, die ich damals nicht erklären konnte, war die Intenſität der Hitze in der Flamme der entzündeten Gasarten ſo vermindert, daß ich bisweilen nicht im Stande war die Schmelzung eines Platin-Drahtes, von der Dicke einer gewöhnlichen Stricknadel, zu bewirken. Die Schuld wurde daher auf einige Unreinigkeit, oder auf einen Mangel des richtigen Verhält-

niſſes der Gasmiſchung geſchoben; als zu unſerm großen Erſtaunen die Intenſität der Hitze wiederkehrte, blos dadurch, daß eine Quantität Oel entfernt wurde, die ſich in der Kappe des Sicherungs-Cylinders angehäuft und eine ſchwarze Farbe bekommen hatte. Um dieſe Zeit kam Dr. Wollaſton nach Cambridge und war, nebſt noch zwei Andern, bei einigen Verſuchen gegenwärtig. Er brachte etwas reinen Baryt mit. Man bemerkte ſogleich, daß es nicht möglich war, aus dieſem kürzlich bereiteten Baryt irgend etwas Metallähnliches darzuſtellen. Der Baryt zerfloß vor den entzündeten Gaſen, und Tropfen einer ätzenden Materie fielen herab. Es wurde ſonach klar, daß das Fehlſchlagen hier und im Königlichen Inſtitute einer und derſelben Urſache zuzuſchreiben ſey, nämlich der Unreinheit des Baryts, von dem es ſich fand, daß er ein wahres Hydrat war, wodurch ſeine Reduction in den Metallzuſtand vor dem entzündeten Gas unausführbar gemacht wurde.

In Hare's (in Philadelphia) Gas-Gebläſe befinden ſich die Gaſe unvermiſcht und werden erſt in dem Puncte ihres Heraustretens zuſammengebracht; „daher“ ſagt Herr Tilloch, „iſt der Operateur gegen alle Gefahr von Verpuffung vollkommen geſichert, und es fällt in die Augen, daß wenn man zwei Verdichtungsgefäße für die Gasbehälter hat, ſich jedes Reſultat erhalten läßt, welches die vereinigten Gasarten aus einem Gefäße möglicherweiſe liefern

können; denn vermittelſt eines Hahnes, da wo ſie ausſtrömen, laſſen ſich die Gaſe reguliren, bis das gewünſchte Verhältniß ihrer Miſchung oder Wirkung erreicht iſt.

Folgendes ſind einige Verſuche des Dr. Clarke mit verſchiedenen Subſtanzen, unter der Einwirkung des Knallgas-Gebläſes.

149.

Verbrennung der kohlenhaltigen Subſtanz, die auf der Eiſen-Sau*) ſchwimmt.

Wenn dieſe Subſtanz für ſich mit den entzündeten Gaſen in Berührung gebracht wurde, ſo erfolgte Funkenwerfen, wie aus dem unter dem Namen des Blumentopfs bekannten Feuerwerke; nur mehr im Kleinen. Auf Holzkohle gelegt, findet dieſelbe Erſcheinung Statt, bis die Schmelzung beginnt, wo ſich dann eine Metallperle auf der Kohle bildet; und ſo wie dieſe anfängt aufzukochen, tritt eine ſo ſchnelle Verbrennung ein, daß das ganze Metall in einer Funkenmaſſe zu verfliegen ſcheint.

Bemerkung. Die Perle verbreitet unter der Feile einen hellen Metallglanz, wie Eiſen; — ſie iſt ſowohl vor, als nach dem Schmelzen magnetiſch.

---

*) Bei Schmelzung von eiſenhaltigen Kupfer-Erzen ſetzt ſich das beim Kupfer-Schmelzfeuer nicht gehörig in Fluß kommende Eiſen klumpenweiſe im Schmelzofen auf. Dieſe Klumpen heißen Eiſen-Sauen.

150.
Schmelzung und Verbrennung von Kohlenſtoff-Eiſen.

Dr. Clarke wählte ein kleines Fragment und brachte es mit den entzündeten Gaſen in Berührung; ſeine Schmelzung erfolgte unmittelbar und war zu gleicher Zeit von dem lebhaften Funkenwerfen begleitet, das bei vorigem Verſuche bemerkt wurde, und welches die Verbrennung metalliſcher Körper, vorzüglich des Eiſens und Platins, bezeichnet. Doch bemerkte man an der Flamme keine Farben-Veränderung; das Licht war, wie gewöhnlich, intenſiv.

Bemerkungen. Bei Unterſuchung des Anſehens des Waſſerbleies nach dem Schmelzen war ſeine Oberfläche mit unzähligen kleinen Kügelchen bedeckt, deren einige hell und durchſichtig waren; andere waren von bräunlicher Farbe, und die größern ſchielten ins Schwarze und ſchienen einen dunkeln Metall-Glanz zu beſitzen; wegen ihrer ſo außerordentlichen Kleinheit aber war es ſchwer, ihre wahre Natur auszumitteln. Sie ſanken in Naphtha unter, und es entbanden ſich Gas-Blaſen. Waſſer veränderte nichts in ihrem Anſehn; ſie fielen ſchnell zu Boden und blieben daſelbſt unverändert.

151.

Reduction von Zinn-Oxyd, von Verbrennung begleitet.

Holz-Zinn den brennenden Gaſen ausgeſetzt, theilt der Flamme eine ſchöne blaue Farbe, wie die der Veilchen, mit. Dieß, ſagt Dr. Clarke, war vorher nicht bekannt.

Wenn man ſich einer eiſernen Zange bedient, um es darauf zu legen, ſo wird das Eiſen mit einem Zinn-Oxyd von unvergleichlicher Weiße bedeckt. Die Schmelzung geſchieht ſchnell; und wenn das Holz-Zinn auf Holz-Kohle gelegt wird, ſo wird das Metall in einen reinen und hämmerbaren Zuſtand zurückgeführt.

152.

Reduction von Eiſen-Oxyd, von Verbrennung begleitet.

Zu dieſem Verſuche nahm Dr. Clarke Holz-Eiſen oder faſerigen rothen Hämatit. Auf Holz-Kohle gelegt, ſchmolz er augenblicklich; er wurde in eine Perle reducirt, die bei fortgeſetzter Hitze wie Eiſen-Draht zu brennen anfing.

153.

Schmelzung von Platin.

Die größten Tropfen, welche von ſchmelzendem Platin-Drahte abfielen, wenn er der höchſten Hitze unterworfen wurde, wogen 10 Gran; Dr. Clarke aber erhielt Metall-Tropfen von 14 Gran am Gewichte, wenn der Gas-Strom ſo weit vermindert wurde, daß er das Metall nicht zu ſchnell von dem Drahte ablaufen ließ. Legt man mehrere Kügelchen auf ein Stück Holz-Kohle und läßt die ganze Gewalt der Gaſe darauf wirken, ſo geräth das Metall ins Kochen, und alle laufen in Eine Maſſe zuſammen. Auf dieſem Wege ſchmolz Dr. Clarke mehr als 220 Gran Platin in eine einzige, glänzende Metall-Kugel zuſammen.

154.

Verbrennung und Verflüchtigung von Tellurium.

Wenn Tellurium auf Holz-Kohle gelegt wird, und man läßt die Gaſe darauf einwirken, ſo entzündet es ſich mit Heftigkeit unter Verpuffung und giebt eine ſehr ſchöne Flamme. Es verflüchtigt ſich dann in Form eines grünlich-gelben Dunſtes, der einen ſehr unangenehmen Geruch hat.

155.

Verbrennung und Verflüchtigung von Selenium.

Die Einwirkung der entzündeten Gaſe auf dieß neue Metall verurſacht ſchnelle Verflüchtigung deſſelben, und indem das Metall aufſteigt, theilt es der Flamme eine ſchöne blaue Farbe mit; zu gleicher Zeit hat der Dunſt einen ſtarken Geruch nach Meerrettig.

156.

Verbrennung und Funkenwerfen von Spießglanz.

Wirft man dieſes Metall, wenn es ſich auf der Holz-Kohle im Zuſtande der Aufkochung befindet, auf ein Bret oder auf den Fußboden, ſo zertheilt es ſich in unzählige feurige Kugeln, die mit lebhafter Flamme und unter herrlichem Funkenwerfen brennen.

157.

Schmelzung und Funkenwerfen von Eiſen und Eiſen-Feile.

Dieſe, auf Holz-Kohle gelegt und der Einwirkung der entzündeten Gaſe Preis gegeben, wurden ſchnell in ſtarkes Aufkochen verſetzt und verbreiteten ein höchſt lebhaftes Licht, begleitet von ſchönem Funkenwerfen.

158.

Schmelzung und Verbrennung von Kupfer.

Kupfer, auf Holz-Kohle gelegt, kochte und brannte ſchnell, wobei es eine vortreffliche grüne Farbe von ſich gab.

159.

Verbrennung von Gold.

Wird ein Streifen Gold der Einwirkung dieſer Gaſe, wenn ſie entzündet ſind, unterworfen, ſo brennt er mit einer vortrefflichen grünen Farbe.

160.

Verbrennung von Silber.

Wird ein Stück Silber auf einem Stück Holz-Kohle vor den Strom der vereinten Gaſe gebracht, ſo brennt es mit einer lichtgrünen Farbe.

161.

Schmelzung und Verbrennung von kryſtalliſirtem phosphorſauerm Kalke.

Das Salz kniſterte nicht. Es leuchtete und ſchmolz zu einer ſchwarzen Schlacke, die an einer eiſernen Zange ein kupferfarbiges Pulver abſetzte. Sie funkelte mit röthlich gefärbter Flamme. Beim Feilen der Schlacke nahm Dr. Clarke ein Kügelchen weißen

Metalls wahr, das dem Silber glich und ſich an der Luft nicht veränderte.

Hr. Hare's Verſuche mit Erden u. ſ. w. vor dem Knallgas-Gebläſe.

162.

Schmelzung von Kieſelerde, Thonerde und Baryt.

Fein gepulverte Kieſelerde wurde mit Waſſer befeuchtet; ſie klebte durch die Hitze an und ſchmolz dann vollkommen zu einem farbenloſen Glaſe.

Die Thonerde ſchmolz vollkommen zu einem milchweißen Email.

Baryt ſchmolz unmittelbar unter Aufblähen, welches vom Waſſer herrührte; dann wurde er feſt und trocken, ſchmolz aber bald wieder zu einem vollkommnen Kügelchen, oder graulich-weißem Email.

163.

Schmelzung von Strontian Glykinerde und Zirkon.

Strontian, auf Holz-Kohle den entzündeten Gaſen ausgeſetzt, lieferte dieſelben Erſcheinungen. Die Glykinerde, in eine ähnliche Lage gebracht, ſchmolz vollkommen zu einem weißen Email. Zirkon, unter der nämlichen Behandlung, verhielt ſich ähnlich.

164.
Schmelzung von Kalk.

Wenn die gemeinſchaftliche Flamme der Gaſe auf Kalk ſtieß, war der Licht-Glanz dem bloßen Auge unerträglich; betrachtete man den Kalk durch dunkel gefärbte Gläſer (wie man in der That bei allen dieſen Verſuchen thun ſollte), ſo ſah man, daß er an den Ecken abgerundet worden war und allmählig ſo zuſammenſank, bis nach Verlauf weniger Secunden nur eine kleine kugelige Hervorragung übrig blieb, auch war die Baſis der Kalk-Säule, auf welcher jene ruhte, an der Oberfläche bis zu der Tiefe eines halben Zolles geſchmolzen. Die Hervorragung, eben ſowohl als die daran ſtoßende Kalk-Portion, war in ein völlig weißes und ſchimmerndes Email verwandelt. Durch ein Vergrößerungs-Glas entdeckte man einige wenige kleine Poren, aber nicht die mindeſte Spur von Erde.

165.
Schmelzung von Magneſia.

Das Entweichen von Waſſer verurſachte, daß der Scheitel des Magneſia-Kegels mehrmals in Flocken abſprang, und der obere Theil des übrig bleibenden Stücks warf ein faſt eben ſo ſtarkes Licht zurück, als der Kalk. Als nach wenig Secunden das Stück durch ein Vergrößerungs-Glas unterſucht wurde,

konnte man an der Stelle keine Rauhigkeit oder erdige Theilchen wahrnehmen, wohl aber eine Menge glaſiger, glatter Hervorragungen, deren Oberfläche aus einem vollkommen weißen Email beſtand.

Bemerkung. Prof. Silliman ſagt, daß wir vielleicht berechtigt ſeyn könnten, in Zukunft zu ſagen, die urſprünglichen Erden ſeyen ſchmelzbare Körper, wenn auch nicht ſchmelzbar in Oefen, oder im Brenn-Puncte, noch ſelbſt (mit Ausnahme der Thonerde und des Baryts) durch einen auf brennende Holz-Kohle gerichteten Strom Sauerſtoff-Gas.

166.

Schmelzung von Flinten-Stein.

Der Flinten-Stein ſchmolz ſehr ſchnell: zuerſt wurde er weiß, und die Schmelzung war von Aufkochen und Abtrennung zahlreicher, kleiner, feuriger Kugeln begleitet, die zu verbrennen ſchienen, ſo wie ſie aus dem Flammen-Strome rollten; das Product dieſer Schmelzung war ein ſchönes, glänzendes Email.

167.

Schmelzung von Chalzedon, orientaliſchem Cornelian und rothem Jaspis.

Chalzedon ſchmolz ſchnell und lieferte ein ſchönes blaulich-weißes Email, das dem Opal glich.

Der orientaliſche Cornelian ſchmolz unter Aufkochen und erzeugte eine halbdurchſichtige weiße Kugel von ſchönem Glanze.

Rother Jaspis ſchmolz langſam unter trägem Aufwallen, er gab eine graulich-ſchwarze Schlacke, mit weißen Flecken.

168.

Schmelzung des Berylls, und peruvianiſchen Smaragds.

Beryll ſchmolz augenblicklich zu einer vollkommenen Kugel und verblieb in heftiger Aufwallung, ſolange die Flamme einwirkte; und als die Kugel, nachdem ſie kalt geworden war, wieder erhitzt wurde, trat die Aufwallung von neuem ein: die Kugel war Glas, von ſchöner blaulich-weißer Farbe.

Die Erſcheinungen, welche der peruvianiſche Smaragd darbot, waren jenen ähnlich, nur war die Kugel grün und völlig durchſichtig.

169.

Schmelzung und Verbrennung von Leucit.

Der Leucit ſchmolz augenblicklich zu einem völlig durchſichtigen, weißen Glaſe; ein ſtarkes Aufkochen begleitete die Schmelzung, und viele feurige Kügelchen ſprangen los und verbrannten in der Luft, oder rollten auf die Kohle und verbrannten da.

Bemerkungen. Wahrſcheinlich waren dieſe Kügelchen Kalium, da dieſer Stein über 20 p. Ct. davon enthält.

Außer dieſen und andern intereſſanten Verſuchen, welche Hr. Hare anſtellte, ſchmolz er noch Porzellan, gemeine Töpferwaare, Bruchſtücke heſſiſcher Schmelztiegel, Wedgewood'ſche Waare, verſchiedene natürliche Thone, wie Pfeifen- und Porzellanthon, gemeine Ziegelſteine u. ſ. w. mit gleicher Leichtigkeit.

Hr. Lampadius fand beim Gebrauche des Gasgebläſes, daß die Hitze, welche durch Verbrennung von Sauerſtoff-Gas mit dem aus Steinkohlen gewonnenen kohlenhaltigen Waſſerſtoffgaſe hervorgebracht wurde, ſtärker war als mit reinem Waſſerſtoffgaſe.

Bemerkungen über die Schmelzung von Subſtanzen vermittelſt der Brenngläſer und Brennſpiegel.

Dieſe Weiſe, eine ſehr ſtarke Hitze hervorzubringen, war den Alten weit beſſer bekannt als den Neuern. Archimedes zündete die Flotte des Marcellus, durch ein Brennglas an, das aus lauter kleinen Spiegeln beſtand, die ſich in Angeln nach allen Seiten bewegten; dieſe in die Sonne geſtellt, richteten die Strahlen deſſelben auf die römiſche Flotte, ſo daß dieſe in der Entfernung eines Bogenſchuſſes in Aſche verwandelt wurde. Die merkwürdigſten neuern Brenngläſer ſind die von Magine, 20 Zoll

im Durchmeſſer; von Sepatala in Mayland, nahe an 42 Zoll im Durchmeſſer, und in der Entfernung von 15 Fuß verbrennend; die von Sekala, von Vilette, von Tſchirnhauſen, von Büffon, von Trüdaine und von Parker.

Der des H. v. Villette hatte 3 Fuß 11 Zoll im Durchmeſſer, und ſeine Brennweite betrug 3 Fuß, 2 Zoll. Er beſteht aus einer Compoſition von Zinn, Kupfer und Wißmuth. Einige ſeiner Wirkungen waren, daß ein ſilbernes Sechspfennigſtück in 7½″ ſchmolz; Zinn ſchmolz in 3″, und ein Diamant, welcher 4 Gran wog, verlor ⅞ an ſeinem Gewichte.

Der des Hrn. von Büffon iſt ein Polyeder, 6 Fuß breit, und eben ſo hoch, und beſteht aus 168 kleinen Spiegeln, oder glatten Stücken Spiegelglas, jedes 6 Zoll ins Gevierte; damit ſteckte er durch die unkräftigen Strahlen der Sonne im Monat März buchne Breter in einer Entfernung von 150 Fuß in Brand. Nebenbei hat dieſe Maſchine den Vortheil, daß man abwärts, oder horizontal brennen kann, indem jeder Spiegel beweglich iſt, ſo daß ſich ihm eine ſchickliche Neigung geben läßt, um die Strahlen auf einen gegebenen Punct zu richten; auch brennt er entweder in ſeiner größten Brennweite, oder in einer nähern, was unſere gemeinen Brenngläſer nicht können, da ihr Brennpunct ein feſter und beſtimmter iſt. Zu einer andern Zeit verbrannte Hr. v. Büffon Holz, in der Entfernung von 200 Fuß. Auch ſchmolz

er Zinn und Blei in mehr als 120, und Silber in 50 Fuß Entfernung.

Hr. Parker in London ſollte um einen Preis von beinahe 700 Pf. St. eine große durchſichtige Linſe verfertigen, die ſolche Subſtanzen zu ſchmelzen und zu verglaſen fähig wäre, welche den Feuern gewöhnlicher Oefen widerſtehen und ganz beſonders im leeren Raume und unter andern Umſtänden Hitze anzubringen diente, wo ſie ſich durch andere Mittel nicht anbringen läßt. Nachdem er ſeine Aufmerkſamkeit mehrere Jahre auf dieſen Gegenſtand gerichtet und in Verfolg deſſelben eine große Menge von Verſuchen angeſtellt hatte, gelang ihm endlich die Conſtruction einer Linſe aus Flintglas, von 3 Fuß Durchmeſſer, die, wenn ſie in ihren Rahmen befeſtigt iſt, eine reine Oberfläche von 32 Zoll im Durchmeſſer behält; die Brennweite beträgt 6 Fuß 8 Zoll, und der Durchmeſſer des Brennpunctes 1 Zoll. Die Strahlen von dieſer großen Linſe gehen noch durch eine kleine von 13 Zoll Durchmeſſer, 29 Zoll Brennweite, und einem Brennpuncte von $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmeſſer. Dieſe zweite Linſe verſtärkt die Kraft der erſtern um mehr als ſieben Mal, oder wie 64 zu 9. Die folgende Tafel giebt die merkwürdigſten Verſuche wieder, welche mit dieſer Doppellinſe angeſtellt wurden.

Geſchmolzene Subſtanzen.	Gewicht in Granen.	Zeit in Sekunden.
Reines Gold	20	3
„ Silber	20	4
„ Kupfer	33	20
„ Platin	10	3
„ Nickel	10	3
Würfel von Schmiede-Eiſen .	10	12
„ „ Guß-Eiſen . .	10	3
„ „ Stahl	12	12
Schlacken von verarbeitetem Eiſen	10	2
Baryt	2	7
Topas	2	45
Orientaliſcher Smaragd . . .	7	25
Kryſtall-Kieſel	10	6
Weißer Agath	10	30
Orientaliſcher Kieſel	10	30
Roher Cornelian	10	75
Jaſpis	10	25
Onyx	10	20
Granat	10	17
Weißer Rhomboidalſpath . .	10	60
Zeolith	10	23
Schiefer	10	2
Asbeſt	10	10
Kalkſtein	10	55
Bimsſtein	10	24
Lava	10	7
Vulcaniſcher Thon	10	60
Corniſcher Moor-Stein . . .	10	60

Bei den Verſuchen mit dem Eiſen ſchmolz der untere Theil, d. h. der, welcher mit der Holz-Kohle in Berührung war, zuerſt, während der dem Brennpuncte zugekehrte Theil ungeſchmolzen blieb; ein augenſcheinlicher Beweis für die Wirkung des Fluß-Mittels auf dieß Metall.

Mehrere halb-kryſtalliniſche Subſtanzen, die in die Hitze des Brenn-Punctes gebracht wurden, zeigten Symptome der Schmelzung: wie der Agath, orientaliſche Kieſel, Cornelian und Jaſpis. Granat ſchmolz vollkommen auf Waſſerblei in 120″, verlor $\frac{1}{4}$ Gran, wurde ſchwärzer von Farbe, und vom Magnet angezogen. Zehn geſchnittene Granaten, aus einem Armbande genommen, begannen nach wenig Secunden in einander zu fließen und bildeten am Ende einen kugeligen Granat. Der Thon, deſſen ſich Hr. Wedgewood zu ſeinen Pyrometern bedient, ſchmolz in wenig Secunden zu einem weißen Email. Sieben andere Thon-Arten, welche Hr. Wedgewood ſchickte, wurden ſämmtlich verglaſt. Mehrere Verſuche wurden mit Kalke angeſtellt: als ein Kügelchen davon in den Mund geſteckt wurde, zerging es in tauſend Stückchen, Feuchtigkeits halber.

Eine kleine Brenn-Linſe, um Subſtanzen im leeren Raume oder in verſchloſſenen Glas-Glocken, welche Sauerſtoff-Gas und andere Gaſe enthalten, anzuſtecken, ſieht man auf Taf. 3 abgebildet.

Empfehlenswerthe Bücher der Baumgärtnerſchen Buchhandlung in Leipzig.

Abbildung und Beſchreibung der Congreveſchen Brandraketen, wie ſolche im Auguſt 1807 bei der Belagerung von Copenhagen, wie auch im Kriege 1813 von den Engländern gebraucht worden ſind. Mit 1 illum. Kupfer. Zweite Auflage. 4. br. 6 Gr.

— der eiſernen Waaren, welche auf den Königl. Preuß. Eiſenwerke zu Malapane, Gleiwitz und Creuzburg in Schleſien gegoſſen werden. 4 Hefte. 4 Thlr.

Anwendung, nützliche, der Hunde zu verſchiedenen mechaniſchen, ökonomiſchen und unterhaltenden Arbeiten; von F. G. B. Mit 3 Kpfr. 8. 12 Gr.

Atlas, hiſtoriſcher, von Sachſen, oder augenblickliche Ueberſicht der verſchiedenen Beſitzungen dieſes Landes ſeit dem Jahre 950 bis 1815. Dargeſtellt auf 25 illum. Karten. 2 Thlr.

Baumgärtner F. G., Reiſe durch einen Theil Spaniens, nebſt der Geſchichte des Grafen v. S., mit illuminirten und braunen Kupfern und Muſik. 8. Schreibpapier. 1 Thlr. 4 Gr.

— — Guſtav Adolph, König der Schweden, als Freund und Liebhaber, in der Manier des Meißneriſchen Alcibiades dargeſtellt. Ein Roman. 8. mit 3 Kpfr. 1 Thlr.

— — Beſchreibung und Abbildung einer neuen Windmühle ohne äußere Flügel. 4. mit 2 Kpfr. 12 Gr.

— — neue und nützliche Vorrichtung, um ohne Schaden der Augen bei Licht zu leſen, zu ſchreiben, und die feinſten Arbeiten vorzunehmen. Beſonders für Goldarbeiter, Uhrmacher, Zeichner, Kupferſtecher u. ſ. w. Nebſt einem Aufſatze von J. G. Böttcher, Kupferſtecher. Neue Aufl. mit 2 Kpfr. 4. 12 Gr.

Bellamy's, Joh., Geſchichte aller Religionen, mit Angabe der Lehren und der Ausübung des Gottesdienſtes unter allen Arten und Bekennern des Chriſtenthums, enthaltend eine Reihe erläuternder Unterſuchungen über die Meinungen, Sitten und gottesdienſtlichen Gebräuche in den Kirchen von den älteſten bis auf die neueſten Zeiten, und über den Urſprung und die Urſache und Aus-

übung des Götzendienſtes und ſeiner verſchiedenen Formen. Nach der zweiten engliſchen Ausgabe überſetzt. 8. 1 Thlr. 4 Gr.

Bertholons Anwendung und Wirkſamkeit der Electrizität zur Erhaltung und Wiederherſtellung der Geſundheit des menſchlichen Körpers. Aus dem Franzöſiſchen überſetzt und mit neuern Erfahrungen bereichert und beſtätigt von Dr. Karl Gottlob Kühn, Profeſſor der Medicin in Leipzig. Mit Kpfrn. 2 Thle. gr. 8. 2 Thlr. 12 Gr. Schreibpap. 3 Thlr.

Beſchreibung der von Herrn Benjamin Wieſemann neu erfundenen Segelwindmühle mit horizontal liegenden Flügelbäumen, nebſt allen den Theilen, welche zur Maſchinerie derſelben gehören und dazu nothwendig ſind. gr. 4. mit 4 Kpfr. 12 Gr.

— — und Abbildung der unweit Leipzig durch den Zimmermeiſter Lüders erbauten Windpapiermühle nach holländiſcher Art. Herausgegeben von dem Beſitzer J. C. Ludwig. 4. Mit 1 Kpfr. in Fol. 12 Gr.

— — und Abbild. der neuen eiſernen Brücke in Niederſchleſien, mit 1 Kpfr. 6 Gr.

— — und Abbild. von 2 neuen Schottiſchen Branntweinblaſen oder Deſtillirkolben, deren eine in 24 Stunden 72 Mal und die andere in 48 Stunden 480 Mal gefüllt und abgezogen werden kann. In 4. mit 2 Kpfr. 12 Gr.

— — u. Abbild. einer in Schottland erfundenen Maſchine, um das Korn von allen Getreidearten frei zu machen. 4. mit 1 Kpfr. 6 Gr.

— — und Abbild. zwei neuer ökonomiſcher Geräthe, als erſtens eines neu erfundenen dreiſchaarigen Pflugs, zweitens des Pflugs aus der königl. ſächſiſch. Stadt Barby. 4. mit 2 Kpfr. 12 Gr.

— — und Abbild. einer neuen Dreſchmaſchine mit 1 Kpfr. 4. 6 Gr.

— — und Abbild. 4 neuer ökonomiſcher Erfindungen, als: 1) eines Waſſerfurchen-Pfluges; 2) eines neuen Saatpfluges; 3) einer Mörtelmühle und 4) des Kartoffelbaues durch Keime; nebſt Abbildung zwei neu erfundener Werkzeuge, um die Keime von den Knollen zu trennen. 4. mit 1 Kpfr. 6 Gr.

Beſchreibung und Abbildung drei neuer ökonomiſcher Geräthe als: 1) eines Werkzeuges zum Stecken und Behäufeln der Kraut-, Rüben- und dergleichen Felder; 2) eines neu erfundenen Werkzeugs zum Legen, Behäufeln und Erndten der Kartoffeln; 3) eines verbeſſerten Queckenziehers, und deſſen Vortheile bei der Bearbeitung der Saatfelder. 4. mit 2 Kpfr. 12 Gr.

— — und Abbild. 3 neuer ökonomiſcher Geräthe, als: 1) einer neu erfundenen Heuegge zum Wenden des Heues, nebſt einem Aufſatz über das Kleeheu; 2) einer Getreide-Wurfmühle aus Frankreich und der Oberpfalz; 3) des Sackhalters, eines Geſtells zum Einmeſſen des Malzes, Mehls, Korns u. ſ. w. durch einen einzigen Menſchen. 4. mit 2 Kpfr. 12 Gr.

— — und Abbild. einer Maſchine zum Ziegelſtreichen, v. Hofr. Jung; nebſt einer Rohr-Senſe, welche unter dem Namen der Radziviliſchen bekannt iſt. Herausgeg. von D. Röſſig. Mit 1 Kpfr. 4. 6 Gr.

— — und Abbild. eines Autographs oder Selbſt-Schreibers, oder einer Maſchine, um Zeichnungen und Charten, wie auch Schriften in Handlungs-Häuſern zu kopiren. Desgleichen auch einer Drei-Schriftmaſchine zum ſtehend Schreiben. Mit 2 Kpfr. 4. 12 Gr.

— — und Abbild. dreier ökonomiſcher Geräthe: 1) verbeſſerte und wohlfeile Pflanzungs-Art der Kartoffeln; 2) der Nachrechen des Herrn Finanzrath Günther auf Haynichen bei Borna in Sachſen und 3) das verbeſſerte Dobeſche Sturmfaß. Herausgegeb. vom Profeſſ. Leonhardi. Mit 1 Kpfr. 4. 6 Gr.

— — und Abbild. zwei ſehr vortheilhafter Waſſerleitungen zum Wäſſern der Wieſen und Felder. Mit 1 Kpfr. 4. 6 Gr.

Bonaparte's Sündenbekenntniß vor dem Cardinal Maury, nebſt einer Unterredung des Generals Berthier, Prinzen von Wagram, mit dem Cardinal Maury. Aus dem Franzöſiſchen des Generals Sarrazin. 8. br. 1 Thlr.

Fünftes Kapitel.

Verſuche über chemiſche Verwandtſchaft.

Chemiſche Verwandtſchaft iſt das Beſtreben nach Vereinigung, das viele Körper von verſchiedenen Eigenſchaften gegen einander ausüben. So ſagen wir, daß die Schwefel-Säure eine Verwandtſchaft zum Kalke habe, und Waſſer zum Zucker, weil ſolche Flüſſigkeiten, die das Vermögen aufzulöſen haben, dadurch fähig werden, ſich chemiſch mit den Subſtanzen zu verbinden: die Verwandtſchaft treibt die ungleichartigen Theilchen zu einander und iſt daher die Urſache der Bildung neuer integrirender Theilchen, die aus einer gewiſſen Anzahl ungleichartiger Theilchen beſtehn. Dieſe neuen integrirenden Theilchen vereinigen ſich nachher durch Cohäſion und bilden Maſſen zuſammengeſetzter Körper. So beſteht ein integrirendes Waſſer-Theilchen aus Waſſer-Stoffe und Sauer-Stoffe, die durch die Miſchungs-Verwandtſchaft zu einander hingetrieben und in unmerklichen Entfernungen feſt gehalten werden; und eine Maſſe Waſſer iſt aus einer unbeſtimmten Anzahl integrirender Theilchen dieſer Flüſſigkeit zuſammengeſetzt, die durch die Ver-

wandtſchaft des Zuſammenhangs zu einander getrieben werden; die Miſchungs-Verwandtſchaft iſt allgemein, ſo viel uns bekannt iſt, d. h. es giebt keinen Körper, deſſen Theilchen nicht durch die Theilchen irgend eines andern Körpers angezogen würden.

Man glaubt insgemein, daß die chemiſche Verbindung von Subſtanzen auf den verſchiedenen Elektricitäts-Zuſtänden beruhe, in denen ſie ſich befänden, wenn ſie mit einander in Berührung kommen: z. B. die Säuren haben den negativen, und die Alkalien den poſitiven Elektricitäts-Zuſtand. Die Metalle befinden ſich im letztern, wenn ſie eine Doſe Sauerſtoff zu ihrer Oxydirung aufgenommen haben. Wenn hingegen die Säuren poſitiv, oder die Alkalien negativ werden, ſo vereinigen ſie ſich nicht mit Subſtanzen, die in ihren natürlichen Zuſtänden verbleiben. Der folgende Verſuch ſteht hier als ein Beiſpiel der Nicht-Verwandtſchaft einiger Subſtanzen zu einander.

170.

Nicht-Verwandtſchaft von Stahl zu Waſſer.

Wenn die Klinge eines gut polirten Meſſers in ein Glas kaltes Waſſer getaucht wird, ſo ſcheinen die Theilchen eines jeden dieſer Körper nicht mit einander in Berührung zu kommen; denn wenn die Klinge herausgezogen wird, ſo gleitet das Waſſer ab und läßt die Klinge ganz trocken zurück, als wäre

ſie zuvor mit einer fettigen Subſtanz beſtrichen worden. Eben ſo, wenn eine gemeine Nähnadel horizontal auf eine Taſſe mit Waſſer gelegt wird, ſinkt ſie nicht unter, ſondern bildet eine Art von Furche an der Oberfläche, in der ſie liegt und herum ſchwimmt. Dieß rührt von der geringen Verwandtſchaft her, welche zwiſchen kaltem Waſſer und polirtem Stahle exiſtirt.

171.

Auflöſungen, von keiner Veränderung des Umfangs begleitet.

Bei der chemiſchen Verbindung von Flüſſigkeiten mit feſten Körpern nimmt der zuſammengeſetzte Körper nicht mehr Raum ein als der auflöſende vor der Verbindung.

Man ſchütte etwas Zucker, ſalzſaures Natron (gemeines Salz), oder irgend ein anderes Salz in eine Unze Waſſer, bis ſich nichts mehr auflöſt. Die Auflöſung wird gerade eine Unze meſſen, wie das Waſſer vor Zuſatz des Salzes; allein ob gleich keine Zunahme am Umfange Statt gefunden hat, ſo iſt doch die Dichtigkeit und ſpecifiſche Schwere beträchtlich vermehrt worden.

172.

Verwandtſchaft von Oelen zu Alkalien.

Man gieße in eine Flaſche ½ Unze irgend eines thieriſchen oder vegetabiliſchen Oels (wie Baum-Oel), ſetze eben ſo viel Waſſer zu und ſchüttle die Flaſche ſtark um. Es wird durchaus keine Verbindung wahrzunehmen ſeyn, denn wenn das Schütteln aufhört, ſo wird man das Oel zur Oberfläche des Waſſers ſich erheben ſehn. Nun ſchütte man 2 Drachmen Natron, Kali oder Ammoniak hinzu und ſchüttle wieder. Der Fall wird jetzt ein anderer ſeyn, denn indem ſich das Alkali mit dem Oele verbindet, bildet es eine Seife, die leicht mit Waſſer miſchbar iſt, und das Ganze wird das Anſehn eines dicken Rahmes bekommen.

Bemerkungen. Die Verwandtſchaft der Alkalien zu den Säuren übertrifft die zu den Oelen; daher läßt ſich die oben gebildete Seife durch Hinzuſetzen einer Säure, wie verdünnte Schwefel-Säure oder ſelbſt gemeiner Wein-Eſſig, zerſetzen. In dieſen Fällen wird das Alkali das Oel verlaſſen (das nun wieder oben ſchwimmen wird) und ſich mit der Säure verbinden, mit der es eine ſalzige Auflöſung darſtellt.

173.

Verwandtſchaft der Alkalien zu den Oelen, durch das Beiſpiel des Ausmachens von Fett- und Oel-Flecken aus Kleidern u. ſ. w. belegt.

Wenn Fett- oder Oel-Flecke aus Kleidern entfernt werden ſollen, ſo reibt man die Stelle mit einer Auflöſung von Natron, Kali oder Ammoniak in wenigem Waſſer. Jedes dieſer Alkalien wird ſich mit der übrigen Materie zu einer Seife verbinden, die nach Anwendung von ein wenig Waſſer ſchnell verſchwinden wird.

Bemerkung. Wachs-Flecke laſſen ſich auf dieſelbe Weiſe durch Terpentin-Oel herausbringen.

174.

Aetheriſche Auflöſung von Kaoutſchouk (Feder-Harz).

Man thue einige dünne (mit einer Scheere geſchnittene) Streifen Feder-Harz in eine mit eingeriebenem Stöpſel verſehene Flaſche, die eine Unze ſehr reinen Schwefel-Aether enthält. In 2 oder 3 Tagen wird das Harz völlig aufgelöſt ſeyn, und die Miſchung eine bräunlich-gelbe Farbe haben. Dieſe Auflöſung iſt ein vortrefflicher Firniß und muß mit einem weichen Pinſel aufgetragen werden. Es läßt ſich eine elaſtiſche Röhre bilden, indem man einen Wachs-

Stock von beliebiger Länge häufig mit dieſer Auflöſung überzieht: der Aether wird verdunſten und das Harz auf der Form zurücklaſſen, das die nämlichen Eigenſchaften noch beſitzt, die es vor der Auflöſung beſaß.

Bemerkungen. Ohne Zweifel wird ſich dieſer Firniß zur innern Bedeckung der Flöten-Klappen gebrauchen laſſen, wo dann die Löcher ſehr feſt verſchloſſen werden würden. Wenn er vollkommen iſt, ſo würde er, ſeiner Elaſticität wegen, dieſem Zweck weit beſſer entſprechen als Leder, oder die jetzt gebräuchliche Metall-Legirung.

175.

Verwandtſchaft des Queckſilbers zu den Metallen überhaupt.

Gießt man Queckſilber in ein Wein-Glas, ſo wird ſeine Oberfläche convex ſeyn, d. h. es wird eine Art von Grube oder Furche um das Queckſilber herum bilden zwiſchen ihm und den Rändern des Glaſes. Hier iſt keine Verwandtſchaft zwiſchen Queckſilber und Glas vorhanden; gießt man aber das Queckſilber aus dem Glaſe in eine zinnerne, meſſingene, oder andere metalliſche Schale, ſo wird die obere Fläche concav ſeyn, wegen der Verwandtſchaft, die es zu den Metallen hat und wegen ſeiner daraus folgenden Adhäſion an dieſelben.

Bemerkung. Das Queckſilber ſollte nie lange in der metalliſchen Schale gelaſſen werden, da es wegen ſeiner Bereitwilligkeit, ſich faſt mit allen Metallen zu verbinden, ihre Oberfläche erweicht und ſelbſt dadurch verunreinigt wird.

176.

Verwandtſchaft des Goldes zum Queckſilber.

Man tauche ein Stäbchen, oder ein anderes Stück Gold in ein Queckſilber enthaltendes Wein-Glas: beim Herausziehen deſſelben, wird das Gold ſeine gelbe Farbe an der Oberfläche verloren haben, indem es mit einer Decke Queckſilber überzogen iſt, das, wegen ſeiner Verwandtſchaft zu dieſem edeln Metalle, damit eine Legirung oder ein Amalgam bildet. S. Verſuch 33, 34 u. ſ. w.

Bemerkungen. Nach Anſtellung dieſes Verſuchs muß das Queckſilber ſorgfältig von dem Golde abgewiſcht, oder, was noch beſſer iſt, das Gold in verdünnte Salpeter-Säure getaucht werden. Dieſe wird ſich mit dem Queckſilber verbinden das Gold aber unberührt laſſen.

177.

Aufloſung von Eiſen in kohlenſauerm Waſſer, oder ſchnelle Bereitung eines Stahl-Waſſers.

Man fülle eine Flaſche ziemlich voll Waſſer, das mit kohlenſauerm Gaſe aus kohlenſauerm Kalke und

Schwefel-Säure geſchwängert iſt. In dieſes ſchütte man plötzlich etwas Eiſen-Feile und ſchüttle die Flaſche gut um. Ein guter Theil des Eiſens wird durch die Kohlen-Säure aufgelöſt werden, und noch mehr wird oxydirt am Boden zurückbleiben. Wenn man das Waſſer trinkt, wird man den lieblichen Geſchmack der Kohlen-Säure vermiſſen, es wird aber an deſſen Stelle ein Stahl-Geſchmack getreten ſeyn, wie ihn alle eiſenhaltige Waſſer beſitzen.

Bemerkung. Das ſogenannte gemeine Soda-Waſſer wird der obigen Abſicht gleich gut entſprechen; doch muß man in dieſem Falle die Eiſen-Feile vor dem kohlenſauern Waſſer in die Flaſche ſchütten, da ſonſt ſein wohlbekanntes ungeſtümes Aufbrauſen dieß nach dem Umſchütteln verhindern würde.

178.

Verwandtſchaft des Kalks zur Kohlenſäure.

Gießt man in ein mit reinem Kalkwaſſer halb gefülltes Wein-Glas eine geringe Menge mit Kohlen-Säure angeſchwängertes Waſſer, ſo wird unmittelbar ein weißer Niederſchlag kohlenſauern Kalks zum Vorſcheine kommen, der die Flüſſigkeit milchicht macht.

Bemerkung. Daſſelbe wird geſchehn, wenn man aus einer Miſchung von kohlenſaurer Magneſia, oder Kalke und Schwefel-Säure in einer tubulirten

Retorte das kohlenſaure Gas in eine kleine Flaſche Kalk-Waſſers über Queckſilber ſteigen läßt; der Grund des milchichten Anſehens liegt in der Unauflöslichkeit des neu gebildeten Salzes, nämlich des kohlenſauern Kalks.

179.

Verwandtſchaft der Säuren zum Eiſen.

Ueber Eiſen-Feile in einem Wein-Glaſe gieße man eine geringe Menge einer der folgenden Säuren im verdünnten Zuſtande, als Schwefel-, Salpeter-, Salz-, oder Eſſig-Säure, deren jede die Kraft beſitzt, das Eiſen anzugreifen. Während aller dieſer Verbindungen wird heftiges Aufbrauſen Statt finden, veranlaßt durch ein ſchnelles Freiwerden von Waſſerſtoff-Gas aus dem Waſſer, das durch die Wechſel-Wirkung des Metalls und der Säure zerſetzt wird. Bei Anwendung der Salpeter-Säure aber wird ſich ein großer Theil Salpeter-Gas entbinden. Die End-Producte dieſer Verbindungen werden ſchwefelſaures, ſalpeterſaures, ſalzſaures, oder eſſigſaures Eiſen ſeyn, je nach der angewendeten Säure. Die Auflöſungen ſind abzudampfen und zu kryſtalliſiren, oder für künftigen Gebrauch in Flaſchen aufzubewahren.

180.

Nothwendigkeit der Gegenwart von Waſſer, um chemiſche Wirkung zu erhalten.

Wenn die ſtärkſte Salpeterſäure auf Queckſilber in einem Weinglaſe gegoſſen wird, ſo werden beide Subſtanzen nur wenig oder gar nicht auf einander einwirken; ſetzt man aber Waſſer hinzu, ſo wird unmittelbar Auflöſung, vom heftigſten Aufbrauſen oder einer hüpfenden Bewegung des Queckſilbers in der Flüſſigkeit begleitet, Statt finden. Während dieſes Beſtrebens beider Körper, ſich zu vereinigen, werden ſich verſchiedene Farben, vorzüglich aber Grün, dem Auge darbieten, und ſalpeterige Dämpfe in großer Menge entbunden werden. Wenn das Aufbrauſen aufhört, wird das Metall aufgelöſt und das Ganze in eine durchſichtige Flüſſigkeit, wie Waſſer, verwandelt ſeyn. Sollte eine geringe Menge Metall unaufgelöſt bleiben, nachdem die Wirkung aufgehört hat, ſo wird, nach Zuſatz von ein wenig Säure, das Aufbrauſen und die Auflöſung von neuem beginnen. Abdampfen an einem warmen Orte wird die Auflöſung in Kryſtalle verwandeln, die den Namen ſalpeterſaures Silber führen.

Bemerkungen. Hier wirkt das Waſſer als ein Mittel zur Auflöſung, nicht nur dadurch, daß es die Säure verdünnt und ſo fähig macht, das Metall mit einer großen Oberfläche anzugreifen; ſon-

dern auch durch ſeine eigne Zerſetzung, indem es Metall-Sauerſtoff abtritt, den daſſelbe in einigem Maße haben muß, bevor die Salpeterſäure darauf einwirken kann.

Wenn die Säuren auf Metall-Oxyde einwirken, ſo bedürfen ſie des Waſſers nur zur Verdünnung, oder, mit andern Worten, um mehr Oberfläche darzubieten; die Metalle ſelbſt aber müſſen erſt durch Zerſetzung des Waſſers oxydirt werden, ehe Säuren auf ſie einwirken und ſie auflöſen können. Ueberhaupt ſind concentrirte Säuren, über Metalle gegoſſen, faſt eben ſo unthätig, als eben ſo viel Oel.

181.

Zwei Körper werden verhindert, auf einander zu wirken, wenn ein dritter zwiſchen ſie tritt.

Man gieße in ein langes Glas eine Drachme kohlenſaures Kali, in einer Unze Waſſer aufgelöſt: vermittelſt einer Tropfröhre bringe man unter dieß eine Drachme ſalzſaures Natron, in einer halben Unze Waſſer aufgelöſt. Die zuletzt genannte Auflöſung wird, wegen ihrer größern ſpecifiſchen Schwere, den untern Platz einnehmen. Nun bringe man durch die nämliche Röhre noch ½ Unze mit eben ſo viel Waſſer verdünnte Schwefelſäure hinein: dieſe wird, wegen ihrer noch größern Eigenſchwere, unter den beiden andern bleiben. Die 3 Lagen Flüſſigkeiten werden ſich

jetzt ruhig verhalten; denn da die Salzſäure des ſalzſauern Natrons vollkommen mit Natron geſättigt iſt und mehr Verwandtſchaft zu dieſem als zum Kali hat, ſo üben die beiden Flüſſigkeiten, die des kohlenſauern Kalis und die des ſalzſauern Natrons nämlich, keine Wirkung auf einander aus.

Eben ſo wenig beſitzt die Schwefelſäure die Macht, das Natron von der Salzſäure zu trennen, da dieſe beiden letztern Subſtanzen mehr Verwandtſchaft zu einander haben, als das Natron zur Schwefelſäure. Auf der andern Seite wird die Schwefelſäure durch die Auflöſung des ſalzſauern Natrons verhindert, einigen Einfluß auf das kohlenſaure Kali zu äußern. Sie verbleiben daher in dieſem Zuſtande der Ruhe, bis das Ganze bewegt wird, wo dann die Schwefelſäure das Kali ergreift und die Kohlenſäure unter ſtarkem Aufbrauſen davon treibt.

Bemerkungen. Beim Gebrauche der Tropfröhre, wie oben erwähnt (ſ. Taf. 3), muß die Flüſſigkeit hineingegoſſen und der Zeigefinger oben aufgeſetzt werden, ſo daß er die Oeffnung gänzlich verſchließt, während Daumen und Mittelfinger die Röhre halten. Nun tauche man die Röhre in die Flüſſigkeit im Glaſe, und wenn die Haarſpitze den Boden erreicht hat, ziehe man den Zeigefinger ab, damit die Luft auf die Flüſſigkeit in der Röhre drücken

könne. Die Folge davon wird ſeyn, daß die Röhre in wenig Secunden entleert iſt, ohne dem Inhalte des Glaſes mehr anzuhaben, als ihn langſam in die Höhe zu heben.

182.

Die Auflöſung von Körpern in Säuren wird durch mechaniſchen Druck unterbrochen.

Man thue in eine Florentiner Flaſche etwas gepulverten kohlenſauern Kalk (Kreide) und gieße darüber etwas verdünnte Schwefel-, Salz-, oder Salpeterſäure: ſogleich wird Aufbrauſen erfolgen. Nun verſtopfe man die Mündung der Flaſche mit einem Kork: das Aufbrauſen wird ſogleich aufhören, nach demſelben Princip, nach welchem Flüſſigkeiten zu kochen aufhören, wenn der darauf laſtende Druck den gewöhnchen bis zu einem gewiſſen Grade überſteigt. Nach Abnehmen des Korks wird das Aufbrauſen wieder anfangen.

Bemerkungen. Die lebhafte Bewegung ſolcher Körper, die eine Auflöſung erleiden, unterſcheidet ſich nicht vom Kochen; denn in beiden Fällen verdunſten die Flüſſigkeiten; und wenn man jenen Druck anwendet, ſo geſchieht dem Aufſteigen des Dunſtes Einhalt, da er nicht genug mechaniſche Kraft beſitzt, die Macht des auf ihn drückenden Körpers zu überwinden.

Man kann dieſen Verſuch ſo abändern, daß

man Salpeterſäure über Queckſilber in einem Weinglaſe gießt und die flache Hand feſt darauf drückt, wenn das Aufbrauſen ſeinen Anfang nimmt. Es werden die nämlichen Erſcheinungen Statt finden. — Man muß jedoch Sorge tragen, die Ränder des Glaſes abzuwiſchen, im Fall etwas von der Säure darauf gefallen wäre, da dieſe einen Fleck auf der Hand zurücklaſſen und ſie vielleicht gar verbrennen würde.

183.

Auflöſung von Zinn in ſalpeteriger Säure.

Man gieße eine halbe Unze ſalpeteriger Säure über ½ Unze granulirtes Zinn (Zinnpulver) in einem großen Glaſe: es wird nur ſehr wenig Einwirkung Statt finden, weil beide Subſtanzen nicht im Stande ſind, einander hinreichend viel Oberfläche darzubieten. Wird aber eine Unze Waſſer zugegoſſen, ſo wird eine heftige Bewegung erfolgen, während der man das Zinn, im oxydirten Zuſtande und gelb von Farbe, auf- und niederſteigen ſehn wird, indeß eine große Menge Salpetergas ſich entbindet. Dieſe Auflöſung iſt das ſalpeterigſaure Zinn.

184.

Bereitung von ſalzſauerm Zinn.

Man ſchütte eine Unze granulirtes Zinn in eine Florentiner Flaſche und gieße darüber zwei Unzen reine Salzſäure, ſetze die Retorte über eine Lam-

pe und erwärme ſie, bis vollſtändige Auflöſung erfolgt iſt: dieſe Auflöſung wird ohne Farbe ſeyn und iſt in einer gut verſtopften Flaſche an einem dunkeln Orte aufzubewahren.

Bemerkung. Obiger Zinnauflöſungen, wie wir ſpäterhin ſehen werden, bedienen ſich die Färber häufig.

185.

Wirkung von Salpeterſäure auf Kupfer.

Man ſchütte 2 Drachmen Kupferfeile oder Späne in ein Weinglas und gieße darüber vier Drachmen Salpeterſäure, die mit 2 bis 3 Drachmen Waſſer verdünnt worden. Heftige Einwirkung wird die unmittelbare Folge ſeyn und ſo lange dauern, bis alles Kupfer aufgelöſt iſt. Die daraus hervorgehende Verbindung, welche eine Auflöſung des ſalpeterſauern Kupfers iſt, wird eine Farbe zwiſchen Grün und Blau haben. Dieſe Auflöſung kann entweder ſogleich durch Abdampfen kryſtalliſirt oder in einem Gefäße aufbewahrt werden.

186.

Wirkung von Salpeterſäure auf Kupfer, wovon die Kunſt, Kupferplatten zu ätzen, ein Beiſpiel giebt.

Man erwärme eine Platte und reibe ſie auf beiden Seiten mit Bienenwachs ein, oder man tauche

die Platte in eine hinlängliche Menge geſchmolzenes Wachs. Iſt die Oberfläche uneben, ſo erwärme man ſie gelind am Feuer, damit das Wachs ganz eben fließe.

Nach dem Erkalten ſteche man auf die eine Seite der Platte mit einer gemeinen Sticknadel oder Stahlſpitze irgend ein Muſter, eine Schrift, Landſchaft oder ſonſt etwas, wobei man Sorge zu tragen hat, daß alle Linien rein durch das Wachs bis auf die Kupferplatte dringen. Wenn die Zeichnung fertig iſt, ſo lege man die Platte flach, mit dem Stiche nach oben, an einen Ort, wo ſie ungeſtört bleibt, und überſtreiche die obere Fläche mit einer in Salpeterſäure getauchten Feder: in dieſem Zuſtande laſſe man ſie, bis das Kupfer angegriffen iſt; dieß erkennt man, wenn man ſie mit kaltem Waſſer abwäſcht, welches das ſalpeterſaure Kupfer auflöſt: ſind die Linien nicht tief genug, ſo trage man mehr Säure auf. Iſt die Zeichnung vollkommen ausgedrückt, ſo tauche man die Platte in heißes Waſſer; dieß wird das Wachs wegſchmelzen.

Bemerkungen. Bienenwachs (der Einfachheit des bloßen Verſuchs wegen) iſt hier vorgeſchrieben; die Künſtler aber bedienen ſich einer Compoſition aus Wachs, Asphalt, ſchwarzem und Burgundiſchem Pech. Auch ſchwärzen ſie die Oberfläche der Bedeckung durch den Rauch eines Lichtes, um die Linien der Nadel beſſer ſehn zu können.

187.

Wirkung der Salpeter= und Salzſäure auf Gold.

Wenn reines Gold in Salpeterſäure, von jedem Grade der Concentration, getaucht wird, ſo wird es nicht angegriffen. Noch findet Auflöſung Statt, wenn man dieſes Metall der Salzſäure Preis giebt. Gießt man aber eine Drachme Salpeterſäure, und 4 Drachmen Salzſäure auf ein 7 Schillingſtück, oder noch lieber auf ein Stück reines Gold von jenem Gewichte, ſo wird unmittelbar eine heftige Einwirkung beginnen, begleitet von einer reichlichen Entbindung von ſalpeterigſauerm Gaſe. Dieſe Auflöſung, welche das ſalpeter=ſalzſaure Gold iſt und eine gelbe Farbe hat, iſt zu weiterm Gebrauche aufzubewahren.

Dieſer Verſuch kann ſo abgeändert werden, daß man in das zuſammengeſetzte Auflöſungsmittel ſo viel Goldplatt wirft, als es auflöſen will. Zu dieſem Zwecke iſt das Blattgold, da es aus dem reinſten Golde gemacht wird, weit beſſer als Guineen= oder Juwe=liergold, indem dieſe Subſtanzen (da ſie Legirungen des Goldes mit andern Metallen ſind) eine unreine Goldauflöſung liefern würden, wie ſie zu Verſuchen nicht taugt. 100 Gran Gold erfordern zu ihrer Auflöſung 246 Gran dieſer Miſchung.

Stellt man die reine Auflöſung bei Seite, ſo wird ſie ſich bald in ſehr ſchöne kleine Kryſtalle von dunkelgelber Farbe umbilden.

Bemerkungen. Die Verbindung der oben genannten Säuren iſt gewöhnlich unter dem Namen Königswaſſer bekannt; weil ſie die Macht beſitzt, das Gold aufzulöſen, welches jedem andern Auflöſungsmittel widerſteht. Die Erſcheinungen bei der Auflöſung des Goldes in Salpeterſalzſäure ſind auf mancherlei Weiſe erklärt worden. Folgende Meinungen ſollen dem Leſer zur Betrachtung vorgelegt werden.

Iſt es nicht wahrſcheinlich, daß die ſogenannte Salpeterſalzſäure nur verdünnte Chlorine iſt? Daß der Grund, warum dieſe Subſtanz das Gold aufzulöſen vermag, der iſt, daß die Salpeterſäure einen Ueberſchuß von Sauerſtoff abtritt, um ſich mit einem Ueberſchuſſe an Waſſerſtoffe aus der Salzſäure zu Waſſer zu verbinden? und daß ſo drei Subſtanzen gebildet werden, nämlich ſalpeterige Säure, Chlorinſäure und Waſſer? Setzen wir den Ausdruck Chlorine-Waſſerſtoff-Säure anſtatt Salzſäure, weil man weiß, daß dieſe aus Waſſerſtoffe und Chlorine beſteht, ſo wird die Frage deutlicher werden. Wenn dann Gold durch Vereiniguug der Salpeter- und Chlorine-Waſſerſtoffſäure aufgelöſt wird, dürfen wir nicht annehmen, daß, anſtatt daß dieſes Metall vor ſeiner Auflöſung in der Chlorine-Waſſerſtoffſäure durch die Salpeterſäure oxydirt werde, die Salpeterſäure nur der Chlorine-Waſſerſtoffſäure ihren Waſſerſtoff entziehe und ſie in Chlorine verwandle, die an ſich die Macht beſitzt, ohne fremden Beiſtand das Gold aufzu-

löſen, und daß das ſogenannte ſalpeter-ſalzſaure Gold bloßes Chlorine-Gold ſey? Und iſt es nicht wahrſcheinlich, wenn das Gold durch Waſſerſtoffgas oder ſchwefeligſaures Gas daraus wieder hergeſtellt wird, daß die bloße Verbindung dieſer Subſtanz mit Chlorine, im feuchten Zuſtande, ſie in Chlorine-Waſſerſtoff-Säure verwandle, die, da ſie das Gold nicht aufgelöſt zu erhalten fähig iſt, es niederſchlägt?

188.

Salpeter-ſalzſaure Auflöſung von Platin.

Man verfahre in jeder Hinſicht wie im vorigen Verſuche, außer daß man ſich anſtatt des Goldes kleiner Portionen Platins bedient; auch nehme man folgende Verhältniſſe der Säuren zum Auflöſungsmittel, nämlich $\frac{1}{2}$ Unze Salpeterſäure und $1\frac{1}{2}$ Unze Salzſäure. Die Auflöſung wird ſalpeterſaures Platin ſeyn.

Bemerkung. Auf ähnliche Art läßt ſich Palladium in Salpeterſalzſäure auflöſen: dieß Product hat eine ſchön ſcharlachrothe Farbe.

189.

Auflöſung von Gold in Chlorine.

Man tauche Goldblättchen in flüſſige Chlorine: ſie werden ſogleich verſchwinden, indem ſie aufgelöſt werden. Man fahre fort ſo lange Blättchen einzutragen, als ſie noch verſchwinden. Dieß giebt Chlo-

rine=Gold, das in jeder Hinſicht dem ſogenannten ſalpeter=ſalzſauern Golde höchſt ähnlich iſt.

190.

Auf zwei ſich berührende Metalle wirkt eine Säure mit mehr Kraft als auf eines.

Gießt man etwas verdünnte Salz=Säure in ein Wein=Glas und taucht ein eiſernes Stäbchen hinein, ſo wird nur eine leichte Einwirkung Statt finden; läßt man aber das Ende eines ſilbernen Löffels das unter der Flüſſigkeit befindliche Eiſen berühren, ſo wird ſich ein Galvaniſcher Kreis bilden, und die Säure mit großer Schnelligkeit zerſetzt werden, indem ſie Waſſerſtoff=Gas fahren läßt, nicht nur wo ſie mit dem Eiſen, ſondern auch wo ſie mit dem ſilbernen Löffel in Berührung war.

191.

Vereinigung von Waſſerſtoff-Gaſe mit Chlorine=Gaſe.

Eine Flaſche mit engem Halſe und eingeriebenem Stöpſel (ſ. den Gas=Apparat) ſtelle man auf die Bank einer Queckſilber=Wanne. Nun laſſe man, ſo genau als möglich, gleiche Mengen, dem Umfange nach, Chlorine und Waſſerſtoff-Gas ſteigen. Ueber den Hals binde man ein Stück Blaſe und laſſe die Flaſche 1 oder 2 Tage ſtehn; dann nehme man die Blaſe ab und tauche den Hals der Flaſche unter Waſſer.

In dieſer Lage zieht man den Stöpſel heraus: ſogleich wird das Waſſer in der Flaſche anſteigen und ſie erfüllen. Dieſer leere Raum rührt von der Vereinigung der Gaſe her, welche zu ſalzſauerm oder chlorinewaſſerſtoffſauerm Gaſe wurden, das vom Waſſer ſchnell eingeſogen wird.

192.

Verbindung von Salpeter=Gaſe und atmoſphäriſcher Luft.

Wenn man über Queckſilber in der pneumatiſchen Wanne Salpeter=Gas in eine Flaſche (die zum dritten Theil mit atmoſphäriſcher Luft erfüllt iſt) ſteigen läßt, ſo wird die Verbindung der beiden Gaſe ſalpeterige Säure ſeyn, die eine röthlich braune Farbe beſitzt. Hier verbindet ſich ſowohl der Sauerſtoff, als der Stickſtoff, aus welchen die Atmoſphäre beſteht, mit dem Salpeter=Gaſe. Befeuchtete man vor der Vermiſchung der Gaſe ein Stück Lackmus=Papier und befeſtigte es innerhalb der Flaſche, ſo wird es geröthet werden, ſo wie die ſalpeterige Säure ſich gebildet hat.

193.

Abänderung dieſes Verſuchs, als eine Probe auf Salpeter=Gas.

Man hebe ſchnell eine Flaſche, die Salpeter=Gas enthält, von der pneumatiſchen Wanne und halte in

ſchräger Richtung ihr offnes Ende der Atmoſphäre entgegen. Das Gas, welches vorher durchſichtig und unſichtbar war, wird jetzt (durch Verbindung mit der Luft) in ſalpeterigſaures Gas verwandelt werden, das die Flaſche mit rothen, dichten Dämpfen erfüllt.

194.

Waſſer, erzeugt durch die Verbindung von Waſſerſtoff- und Sauerſtoff-Gaſe.

Man fülle zwei Gefäße (ſ. Taf. 10), das eine mit Sauerſtoff- und das andere mit Waſſerſtoff-Gaſe, und laſſe die Verbindungs-Röhren beider an den gegenüberſtehenden Seiten einer ausgepumpten Glas-Kugel zuſammentreffen. Wenn die Hähne aufgedreht ſind, und die Gaſe einzuſtrömen anfangen, müſſen ſie durch den elektriſchen Funken angezündet werden. Es wird eine ſehr ſchöne Verbrennung eintreten, und beſtändige Waſſer-Bildung die Folge ſeyn, ſolange die Gaſe zuſtrömen. Man wird das Waſſer, ſo wie es ſich gebildet hat, von den Wänden des Gefäßes herabrinnen ſehen und ſein Gewicht nach beendigtem Verſuche dem der beiden Gaſe vor dem Verbrennen gleich finden.

Bemerkungen. 2 oder 3 Hände voll ungelöſchten Kalk müſſen in den Waſſerſtoffgas-Behälter geworfen werden, um dieß Gas von aller zufälligen Kohlenſäure zu befreien. Auch muß durch die Röhren, welche zur Kugel führen, eine geringe Menge ſalzſauern

Kalks geſtreut werden, um die Gaſe von Feuchtigkeit zu befreien. Die Verhältniſſe dieſer Gaſe, in welchen ſie zu jeden 100 Gran Waſſer erfordert werden, ſind 85 Gran, dem Gewichte nach, Sauerſtoff-Gas, und 15 Waſſerſtoff-Gas. Ungefähr 3 Pinten ſind die größte Menge Waſſer, die man je auf dieſem Wege erhielt. Bei dieſer Gelegenheit wurden ungefähr 360 Gallonen Waſſerſtoff-Gas, und 200 Sauerſtoff-Gas verbraucht. Ein franzöſiſcher Chemiker ſoll Waſſer aus dieſen beiden Gaſen durch bloße Compreſſion dargeſtellt haben.

195.

Metalle nehmen am Gewichte zu, durch Verbindung mit Sauerſtoffe.

Man wiege eine Drachme ſehr dünnen Eiſen-Draht ab, rolle ihn auf einen Knaul und lege ihn in den Kopf einer gemeinen Tabaks-Pfeife. Man lege den Kopf zwiſchen die Stäbe eines Roſtes in Flammen-Feuer und erhitze ihn zum Rothglühen. Während der Draht glüht, befeſtige man luftdicht an das Mundende der Pfeife eine mit Sauerſtoff-Gaſe gefüllte Blaſe. Nun drücke man dieſe, damit das Gas in den Kopf und über den rothglühenden Eiſen-Draht hinwegſtröme. Das Eiſen wird wie ein anderer verbrennlicher Körper brennen, ſich mit dem Sauerſtoffe verbinden und ſo in ein Eiſen-Oxyd verwandelt werden. In der Kälte würde dieſe

Verbindung nicht Statt finden, da ſie nur in der Roth-Hitze ſolche Verwandtſchaft zu einander haben. War der Kopf rein, und man wiegt das Oxyd, ſo wird man, anſtatt der angewandten Drachme, 1 Drachme 20 Gran finden. Woher dieſe Gewichts-Zunahme? Es haben ſich 20 Gran Sauerſtoff mit der Drachme Eiſen verbunden.

Bemerkungen. Die Blaſe ſollte aus einer Flaſche gefüllt und ihr Hals unten zugebunden werden, ſo daß oben das Ende einer Pfeife hinein geſteckt und ein wenig höher befeſtigt werden könne. Wenn dieß geſchehn, ziehe man das untere Band ab. Man muß verſuchen, indem man hindurch bläſt, ob die Pfeife rein iſt.

196.

Verbindung von Schwefel mit Kali.

Man reibe ſehr heftig in einem Mörſer eine Unze Schwefel mit eben ſo viel Kali zuſammen. Wenn ſie gehörig verbunden ſind, wird ihre Farbe dunkel grün ſeyn, und Schwefel-Kali ſich gebildet haben. Dieſe Subſtanz iſt in einer gut verſtopften Flaſche aufzubewahren, da ſie ſehr gern Feuchtigkeit aus d Atmoſphäre anzieht, wodurch ſich Schwefel-Waſſerſtoff bildet: — dieſer iſt ein Gas von höchſt ſtinkendem und widrigem Geruche.

197.

Eine andere Art der Verbindung.

Man ſchütte in einen Schmelztiegel $1\frac{1}{2}$ Unze Schwefel, und 2 Unzen trocknes, kohlenſaures Kali. Den Tiegel bedecke man entweder mit einer Stürze, oder mit Thone, ſo daß jedoch eine kleine Oeffnung bleibt, durch welche das kohlenſaure Gas entweichen könne, das ſich von dem Alkali in der Hitze trennt. Die Oeffnung wird verſchloſſen, wenn ein Streifen in Kalk=Waſſer getauchtes und darüber gehaltenes Papier nicht mehr mit kohlenſauerm Kalke überzogen wird: dieß iſt ein Beweis, daß alle Kohlen=Säure ausgetrieben iſt. Nun laſſe man das Ganze matt roth glühen und gieße es, während es fließt, auf eine Marmor=Platte. Wenn es kalt genug iſt, um behandelt werden zu können, thue man es in eine trockne, gut verſtopfte Flaſche.

Bemerkungen. Um Schwefel=Natron zu bereiten, verfahre man in jeder Hinſicht mit denſelben Mengen Schwefel und Natron, wie bei vorigem Verſuche. Man hat dieſe Subſtanzen Lebern, Schwefel=Lebern u. ſ. w. genannt, weil ſie an Farbe der Leber gleichen.

198.

Verbindung von Schwefel mit Jodine.

Man thue eine kleine Menge Jodine mit eben ſo viel Schwefel in eine Flaſche und halte ſie über

ein Licht: dieſe Subſtanzen werden ſich ſchnell verbinden und Schwefel-Jodine bilden, die eine ſchwarze Farbe und geſtreifte Structur beſitzt.

199.

Verbindung von Schwefel mit Chlorine, Thomſon's rauchenden Liquor darſtellend.

Man erhitze wenige Gran Schwefel in einem Gefäße mit Chlorine-Gaſe. Die Chlorine wird eingeſogen werden, und das Reſultat der Verbindung eine flüchtige Flüſſigkeit von rother Farbe bei zurückgeworfenem, von gelblich-grüner aber bei hindurchgelaſſenem Lichte ſeyn. Der Dunſt dieſer Flüſſigkeit iſt ſo ſtechend, daß ſtets die Augen davon thränen.

200.

Bereitung von Schwefel-Kohlenſtoffe.

Eine irdene Röhre, mit Thone überzogen, wird durch einen Ofen gelegt, ähnlich dem zur Bereitung des Waſſerſtoff-Gaſes empfohlnen (ſ. Taf. 2). In die Röhre werden mehrere Stückchen jüngſt bereiteter Holz-Kohle gelegt, doch ſo, daß ſie ſelbige nicht verſtopfen. An das eine Ende der Röhre muß eine gebogene Glas-Röhre befeſtigt werden, die in einer zweihalſigen Woulfeſchen Flaſche ſteckt, welche zum Theil mit Waſſer gefüllt iſt. In den andern Hals der Flaſche kommt eine Sicherungs-Röhre. Nun lutire man den Hals einer kleinen, Schwefel enthal-

tenden Retorte an das andere Ende der irdenen Röhre und ſtelle unter die Retorte eine Lampe. Dann entzünde man das Brenn-Material im Ofen, und wenn die Röhre roth glüht, zünde man auch die Lampe an. Der Schwefel wird ſich, in Dunſt verwandelt, mit dem Kohlenſtoffe verbinden, und beide zuſammen durch die Röhre gehn, um im Waſſer verdichtet zu werden. Da dieſe Verbindung ſchwerer als das Waſſer iſt, ſo wird ſie darin unterſinken und kann von dem Waſſer durch ein ſchwach milchichtes Anſehn unterſchieden werden. Geht kein Gas mehr in die Flaſche über, ſo nehme man den Apparat los, gieße den Inhalt in eine Retorte, die trocknen, ſalzſauern Kalk enthält, und deſtillire bei einer gelinden Sand-Wärme, die 212° nicht überſteigt. Durch dieſe Deſtillation erhält man reinen Schwefel-Kohlenſtoff.

Bemerkungen. Dieß iſt die Subſtanz, von der wir an einem andern Orte dieſes Buchs ſagten, daß ſie durch Verdunſtung die heftigſte Kälte hervorbringe. Wegen ihrer großen Flüchtigkeit muß ſie in einer gut verſtopften Flaſche aufbewahrt werden.

201.

Verwandtſchaft des Schwefels zum Eiſen.

Man thue eine eiſerne Stange in einen Ofen oder eine Schmiede-Eſſe und gebe ihr Weißglüh-Hitze. Nun nehme man ſie ſchnell heraus und reibe

ſie mit Stangen-Schwefel, wobei man ſie über ein Becken hält. Der Schwefel und das Eiſen werden ſich verbinden und tropfenweis herabfallen. Man reibe das Eiſen ſo lange, als noch Tropfen herabfallen. Dieſe Tropfen ſind Schwefel-Eiſen, und, wenn ſie erkaltet ſind, in einer wohl verſtopften Flaſche aufzubewahren.

202.

Graues Schwefel-Eiſen zu bereiten.

Man ſchmelze in einem Tiegel 3 Unzen Eiſen mit 1 Unze 6 Drachmen Schwefel zuſammen. Die Verbindung wird eine graue Farbe haben, ohne Glanz, aber magnetiſch ſeyn.

Bemerkungen. Es giebt auch ein Phosphor-Eiſen, von faſt derſelben Farbe, aber glänzend. Dieſe Art des Guß-Eiſens nennt man kaltbrüchig, und ſie muß gereinigt werden, ehe man ſie zu Zwecken verwenden kann, wo Zähigkeit erfordert wird.

203.

Bereitung von Schwefel-Silber.

Man ſetze einen Schmelztiegel, der Schwefel enthält, aufs Feuer, und wenn Dämpfe aufſteigen, halte man (vermittelſt einer eiſernen Zange) ein Stück Silber darüber: das Silber wird in kurzem ſchwarz oder mit einer Rinde Schwefel-Silber überzogen werden.

Bemerkung. Dieß iſt das Verfahren, welches man den Juden ſchuld giebt, um das engliſche Silber-Geld leichter tragbar zu machen. Die Rinde oder die Schwefel-Verbindung, wenn ſie in beträchtlicher Menge vorhanden iſt, wird dann einer heftigen Hitze ausgeſetzt; dadurch wird der Schwefel abgetrieben und das Silber reducirt. Dieſes Stück jüdiſcher Erfindſamkeit läßt ſich nur durch das verringerte Gewicht der Münze entdecken, da das Gepräge ſo deutlich bleibt wie immer; das Schwefel-Silber fällt durch einen ſtarken Schlag mit dem Hammer auf einem Amboß ganz rein ab.

204.

Schwefel-Arſenik zu bereiten, der als Farbe dient.

Man ſchütte ½ Unze Arſenik mit eben ſo viel Schwefel in einen gut bedeckten Schmelztiegel und unterwerfe ſie einer heftigen Hitze: ſie werden bald ſchmelzen und Schwefel-Arſenik bilden, der eine ſehr ſchön rothe, kryſtalliniſche Subſtanz iſt, die als Farbe gebraucht wird.

205.

Verwandtſchaft des Schwefels zum Queckſilber.

Wenn 2 Drachmen Schwefel, und eine Queckſilber in einem Mörſer zuſammen gerieben werden, ſo wird die Farbe des einen, und der Glanz des an-

dern verſchwinden, und das Ganze in ein ſchwarzes Pulver verwandelt werden, welches das ſchwarze Schwefel-Queckſilber iſt. Schüttet man dieſes Pulver in einen Kolben mit einem Helme und giebt ſtarke Hitze, ſo wird ſich das Ganze ſublimiren und als eine ſchön rothe Maſſe erſcheinen, die den Namen Zinnober führt. Sie muß nun gepulvert werden, um als **natürlicher Zinnober** in Handel zu kommen.

206.

Verwandtſchaft der Jodine zum Kali.

Man bereite in einem Wein-Glaſe eine Auflöſung ganz reinen Kalis und ſetze ihr ſo lange Jodine zu, als noch Kryſtalle jodin-ſauern Kalis niederfallen. Man gieße die Flüſſigkeit ab und waſche die Kryſtalle, indem man eine Drachme ſtarken Alkohol darüber gießt; dann hebe man ſie in einer Flaſche zum Gebrauche auf.

207.

Verwandtſchaft der Jodine zum Ammoniak.

In eine Flaſche mit Ammoniak-Gas werfe man ein wenig Jodine. Das Gas wird von dieſer Subſtanz eingeſogen werden und damit eine Verbindung bilden, die bisweilen von brauner Farbe, bisweilen dunkel-roth iſt, zu andern Zeiten Metall-Glanz be-

ſitzt. Dieſe charakteriſtiſchen Eigenſchaften hängen ganz von der Quantität des eingeſogenen Gaſes ab.

208.

Vereinigung von Jodine mit Queckſilber.

Thut man eine Drachme Queckſilber in ein Wein-Glas und legt darauf eine halbe Drachme Jodine, ſo wird unter ſtarker Erhitzung eine ſehr ſchnelle Vereinigung Statt finden. Die Verbindung, welche Jodine-Queckſilber iſt, wird eine ſehr ſchöne Scharlach-Farbe haben und kann zum Malen gebraucht werden.

209.

Verbindung von Jodine mit Phosphor.

Man thue in eine kleine Flaſche oder Glas-Röhre ein kleines Stück Phosphor, und eben ſoviel Jodine: beide Subſtanzen werden ſich unter Freiwerden von Wärme (bisweilen auch Licht) zu Jodine-Phosphor verbinden, einer Subſtanz von hell-brauner Farbe. Schüttet man dieſe Verbindung mit einer ſehr geringen Menge Waſſers in eine Retorte, ſo wird Jodine-Waſſerſtoff-Säure übergehen, welche ſich über Queckſilber auffangen läßt.

210.

Chlorjodin-Säure zu bereiten.

Man verſchaffe ſich eine Flaſche mit Chlorin-Gaſen und ſchütte etwa 10 oder 12 Gran Jodine

hinein. Das Gas wird von der Jodine eingeſogen werden, die jetzt eine ſchöne, gelbe Farbe annimmt: dieß iſt die Chlorjodin-Säure, eine feſte Subſtanz, die in einer trocknen Flaſche aufbewahrt werden muß. Setzt man einer Auflöſung von Chlorine in Waſſer etwas Jodine zu, ſo wird man flüſſige Chlorjodin-Säure erhalten, die eine ſehr dunkle Orangen-Farbe hat.

211.

Verwandtſchaft des Phosphors zum Kalke.

Man überkleide mit gemeinem Thone, ¼ Zoll dick, eine an einem Ende verſchloſſene, 12 bis 14 Zoll lange und ungefähr ½ Zoll weite Glasröhre; an dem verſchloſſenen Ende nehme man etwa einen Zoll hoch die Decke mit einem Meſſer weg und thue 2 Drachmen klein geſchnittenen Phosphor in die Röhre. Die Stücke werden am Boden liegen bleiben und von außen geſehn werden können. Nun fülle man die Röhre bis ungefähr ½ Zoll weit von dem offnen Ende mit friſch gebranntem Kalke, der in Stückchen von der Größe kleiner Schrot-Körner zerbrochen iſt, und ſtecke nur locker einen Papier-Stöpſel in die Mündung der Röhre, um den Zutritt der Luft ſo viel als möglich abzuhalten. Jetzt lege man den überkleideten Theil der Röhre in eine Pfanne mit glühenden Kohlen oder auf einen tragbaren Ofen, ſo daß der unbedeckte Theil außerhalb

dem Feuer bleibe und etwas tiefer als das andere Ende ſtehe. Wenn der Kalk roth glüht, ſo ſetze man eine Lampe unter das Ende, welches den Phosphor enthält. Dieſe Hitze wird den Phosphor zwiſchen den Kalk ſublimiren, womit er ſich, im entzündeten Zuſtande, zu Phosphor-Kalke, einer braunen Subſtanz, vereinigen wird. Iſt kein Phosphor mehr zurück, ſo nehme man die Röhre aus dem Feuer und laſſe ſie allmählig verkühlen, damit das Glas nicht zerſpringe. Die Phosphor-Verbindung hebe man in einem gut verſtopften, trocknen Gefäße auf.

Sechstes Kapitel.

Verſuche über die Wahl-Verwandtſchaft.

Wahl-Verwandtſchaft iſt diejenige, welche zwiſchen 2 Subſtanzen auf Ausſchließung einer dritten wirkt. Oft iſt es der Fall, daß, wenn 2 Subſtanzen vereinigt ſind, die Hinzufügung einer dritten den Zuſammenhang oder die Verwandtſchaft aufhebt, welche zwiſchen jenen beſtand, und anſtatt dieſer Verbindung entſteht nun eine andere, zwiſchen dem neuen Agens und dem Theile der vorigen Verbindung, zu dem es die größte Verwandtſchaft hatte. Der Ausdruck Wahl-Verwandtſchaft ſagt alſo ſo viel, daß ein dritter Körper, je nach ſeiner Natur, das Vermögen beſitzt, eine Auswahl zwiſchen dem erſten und zweiten zu treffen und ſich mit ihm zu vereinigen. Wählt er den zweiten aus, ſo wird der erſte ausgeſchieden; oder wird der erſte ausgewählt, der zweite.

212.

Größere Verwandtſchaft von Kali und Natron zu Säuren als zu Oelen.

Man löſe $\frac{1}{2}$ Unze gemeine Seife in einer Thee-Taſſe mit etwas warmem Waſſer auf; wenn es ganz

klar iſt, gieße man es in ein Weinglas, und dazu 10 Tropfen Schwefel- oder Salzſäure. Der Talg der Seife wird ſich ausſcheiden und, da er leichter iſt als Waſſer, oben aufſchwimmen. Dieſe Ausſcheidung kommt von der größern Verwandtſchaft her, die das Alkali zu jeder Säure mehr hat, als zu Fett oder Harz.

Bemerkungen. Auf dieſe Weiſe ſcheidet ſich Talg an der Oberfläche von Waſſer (z. B. aus dem neuen Fluſſe und der Themſe) in einem Waſchbecken aus, wegen der Menge von Säuren, die ſich in Verbindung mit Erden u. ſ. w. darin aufgelöſt befinden.

213.

Ordnung der Verwandtſchaft einiger Säuren zum Kali; die der Eſſigſäure iſt größer als die der Kohlenſäure.

Man ſchütte etwas kohlenſaures Kali in ein großes Glas und gieße darüber verdünnte Eſſigſäure (gemeinen deſtillirten Weineſſig, der zuvor durch Baryt unterſucht ſeyn muß, ob er keine Schwefelſäure enthält); dieſe Säure wird das Kali auflöſen und die Kohlenſäure unter Aufbrauſen austreiben. Die eben entſtandene Verbindung wird eſſigſaures Kali ſeyn.

214.

Die der Salzſäure größer als die der Eſſigſäure.

In die eben gebildete Auflöſung von eſſigſauerm Kali gieße man etwas Salzſäure, ſolange noch ein Eſſiggeruch aus dem Gefäße aufſteigt: dieſer Geruch wird durch die Ausſtoßung und Verjagung der Eſſigſäure veranlaßt. Die neue Verbindung iſt ſalzſaures Kali. Dieß Salz wird in Würfeln kryſtalliſiren und wird in der Luft etwas feucht.

215.

Die der Salpeterſäure größer als die der Salzſäure.

In die Auflöſung ſalzſauern Kalis, welche das Reſultat des vorigen Verſuchs war, gieße man etwas Salpeterſäure: dieſe wird die Salzſäure austreiben, und eine Quantität ſalpeterſaures Kali wird ſich in der Auflöſung vorfinden. Man kann dieß Salz kryſtalliſiren laſſen; allein die Kryſtalle ſind ziemlich unregelmäßig und bieten mancherlei Formen dar.

216.

Die der Schwefelſäure größer als die der Salpeterſäure.

In die Auflöſung des ſalpeterſauern Kali, welche im vorigen Verſuche erhalten wurde, gieße man

etwas Schwefelſäure: es wird ſich nun eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Kali bilden. Dieß Salz kryſtalliſirt in 6-ſeitigen Prismen, mit pyramidaler Zuſpitzung.

Bemerkungen. Die Ordnung der Verwandtſchaft des Kali zu den verſchiedenen Säuren iſt nach obigen Verſuchen folgende: Kohlenſäure, Eſſigſäure, Salzſäure, Salpeterſäure, Schwefelſäure. Zu der letzten von dieſen hat es mehr Verwandtſchaft als zu jeder der übrigen, und zu der erſten weniger als zu jeder der folgenden. Nimmt man bei dieſen Verſuchen Wärme zu Hülfe, ſo wird das Reſultat befriedigender ſeyn, da die verſchiedenen entbundenen Säuren aus einer Tubulat-Retorte in einen Recipienten aufgenommen und dann durch Reagentien geprüft werden können.

217.

Verwandtſchafts-Ordnung der Schwefel-, Salz- und Kohlen-Säuren zum Kalke.

Man ſchütte etwas gepulverten kohlenſauern Kalk (Kreide) mit Waſſer in eine Tubulatretorte und gieße etwas Salzſäure darüber. Nach Ausſtoßung der gemeinen Luft bringe man den Schnabel der Retorte unter ein Glas, das Ammoniak-Gas über Queckſilber enthält: es wird ein Gas aufſteigen, das ſich als kohlenſaures Gaſe zu erkennen giebt, indem es ſich mit dem Ammoniak-Gaſe vereinigt und damit

ein feſtes Salz, das kohlenſaure Ammoniak, bildet. Die Verbindung in der Retorte wird ſalzſaurer Kalk ſeyn. Gießt man, wenn alles kohlenſaure Gas ausgetrieben iſt, Schwefelſäure in die Retorte und taucht ihren Schnabel unter ein anderes Gefäß mit Ammoniak-Gaſe, ſo wird das ſalzſaure Gas darin aufſteigen und durch Verbindung mit dem Ammoniake ebenfalls ein feſtes Salz bilden, das ſalzſaures Ammoniak heißt und eine Subſtanz ohne Geruch iſt, obgleich beide zu ihrer Bildung angewandte Artikel einzeln einen höchſt ſtechenden Geruch beſitzen. Das jetzt in der Retorte zurückbleibende Salz wird ein unauflösliches, nämlich ſchwefelſaurer Kalk ſeyn, während das vorige, der ſalzſaure Kalk, eins der auflöslichſten Salze, und das allererſte, der kohlenſaure Kalk, nur zum Theil auflöslich iſt.

218.

Wirkung der Flußſäure auf kohlenſaures Ammoniak.

In eine bleierne Flaſche, die verdünnte Flußſäure enthält, thue man etwas kohlenſaures Ammoniak, bis das Aufbrauſen nachläßt, als ein Zeichen, daß alles kohlenſaure Gas entwichen iſt. Die Flußſäure, indem ſie ſich mit dem Alkali verbindet, wird flußſaures Ammoniak liefern, welches Salz ein auſſerordentlich gutes Reagens für aufgelöſten Kalk iſt.

219.

Verwandtſchaft der Flußſäure zur Kieſelerde, wovon die Kunſt, Glas zu ätzen, ein Beiſpiel abgiebt.

Man verſchaffe ſich etliche dicke, reine Stücke Kronglas und tauche ſie in geſchmolzenes Wachs, ſo daß jedes einen vollſtändigen Ueberzug bekomme. Nach völligem Erkalten zeichne man mit einer feinen Stahlſpitze Blumen, Bäume, Häuſer u. ſ. w. darauf. Alle diejenigen Theile der Zeichnung, welche von der Säure angegriffen werden ſollen, müſſen auch nicht das kleinſte Theilchen Wachs mehr enthalten. Sind alle dieſe Zeichnungen fertig, ſo werden die Glasſtücke, eines nach dem andern, in einen bleiernen Kaſten oder Recipienten gelegt, wo ſie der Wirkung der Flußſäure, oder des flußſauern Gaſes unterworfen werden.

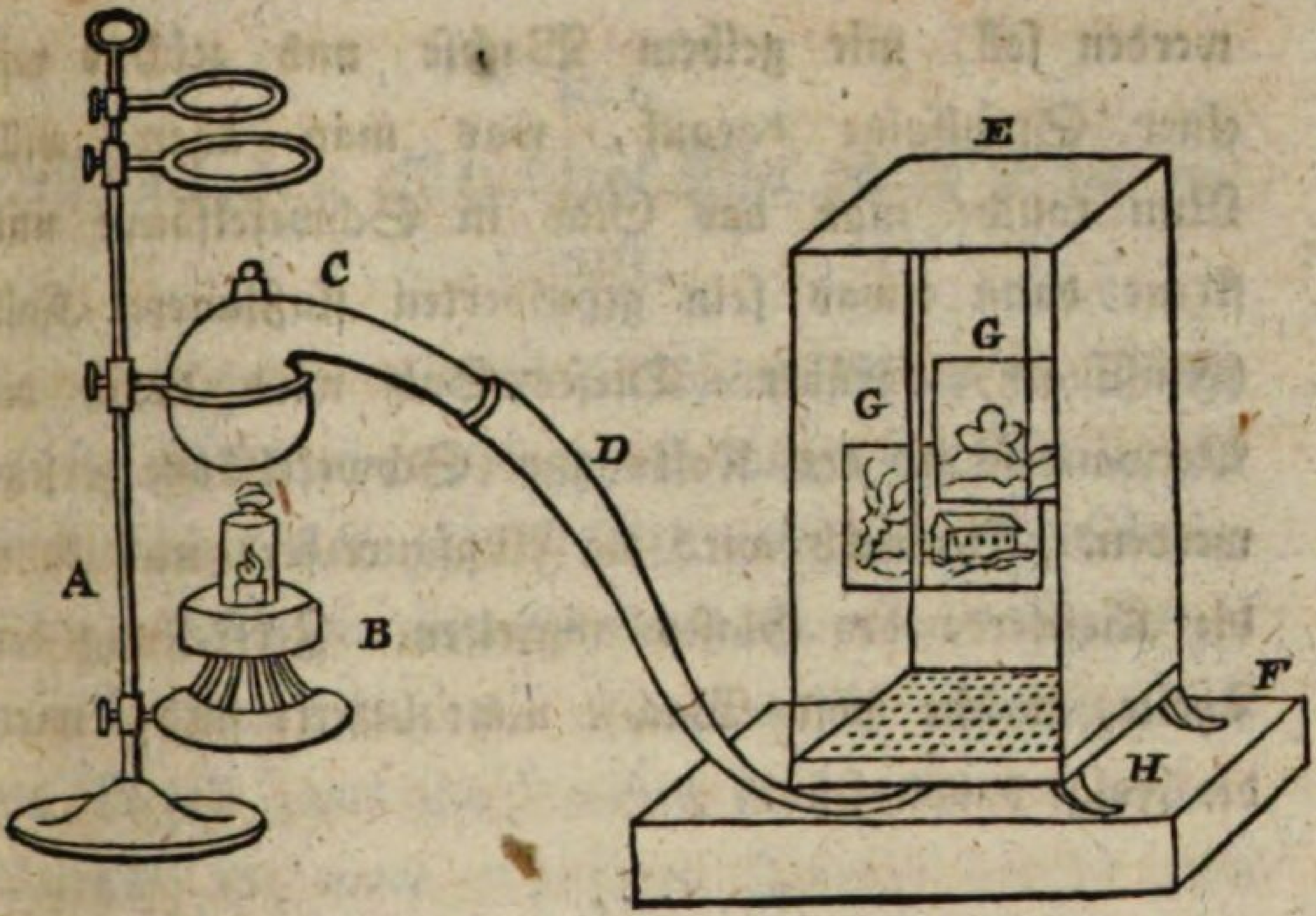
Es wird nöthig ſeyn, in dem Recipienten etwas Waſſer zu haben, um das überflüſſige Gas einzuſaugen; auch ſollte der Recipient mit einer kurzen bleiernen Röhre verſehen ſeyn, um den Hals der Retorte aufzunehmen. Dieſe iſt mit Wachs gut zu lutiren. Oben am Recipienten befindet ſich ein Schieber, um die Platten einzulaſſen; auch dieſer iſt während der Wirkung des Gaſes gut zu verkleben. Wenn die Gläſer hinlänglich angegriffen ſind, werden ſie herausgenommen, und nun wird das Wachs entfernt,

indem man ſie zuerſt in warmes, dann in heißes Waſſer taucht. Man kann nun verſchiedene Farben auf die angegriffenen Theile des Glaſes bringen, wodurch ſich ein ſehr ſchönes Gemälde ausführen läßt. Eben ſo ätzt man Sentenzen und Anfangsbuchſtaben von Namen auf Wein- oder Biergläſer u. ſ. w.

Bemerkungen. Das Glas läßt ſich auch durch Eintauchen in flüſſige Flußſäure ätzen, nachdem es mit Wachſe überkleidet und, wie im vorigen Verſuche, darauf gezeichnet worden iſt. Es findet jedoch beim Gebrauche der Flüſſigkeit oder des Gaſes der Unterſchied Statt, daß erſtere das Geätzte durchſichtig macht, während das Gas es ganz undurchſichtig liefert.

Bei dieſem Verſuche wird das Kali aus dem Glaſe frei, während die Kieſelerde oder der Sand angegriffen werden; daher kann nie ein gläſernes Gefäß mit Sicherheit zur Aufbewahrung dieſer Säure im flüchtigen Zuſtande angewendet werden, da bald Löcher hineingefreſſen ſeyn würden. Man hebt ſie daher insgemein in bleiernen Flaſchen auf, weil ſie dieſe nicht anzugreifen vermag. Der erſte Verſuch, vermittelſt der Flußſäure in Glas zu ſtechen, wurde am 18. Mai 1787 zu Toulouſe durch Hrn. v. Puymaurin angeſtellt.

Folgendes iſt die Figur und Beſchreibung des nothwendigen Apparates.



A das Lampengeſtell; B die Argand'ſche Lampe mit einer ſchwachen Flamme; C die bleierne Retorte; D eine bleierne Verlängerungsröhre, die in den Boden des bleiernen Kaſtens oder Recipienten eingefügt iſt; E der bleierne Recipient, in welchem die ungewichſten Theile des Glaſes angegriffen werden; F ein Geſtell, den Recipienten zu tragen; G, G 2 in dem Recipienten hängende Stücke Glas; H ein doppelter Boden, in deſſen untern eine von der Retorte herkommende Röhre gefügt iſt; — der obere iſt von Löchern durchbohrt, damit ſich das Gas beſſer durch den Recipienten verbreite.

220.

Einfache Methode, Glas zu ätzen, die man zu Thermometern u. ſ. w. anwendet.

Man überziehe das Glas, welches graduirt u. ſ. w.

werden ſoll, mit gelbem Wachſe und zeichne mit einer Stahlſpitze darauf, was man ätzen will. Nun tauche man das Glas in Schwefelſäure und ſtreue dann etwas fein gepulverten flußſauern Kalk (Flußſpath) darüber. Dieſes Salz wird durch die Verwandtſchaft des Kalks zur Schwefelſäure zerſetzt werden. Demnach wird die Flußſäure frei und kann die Kieſelerde des Glaſes angreifen. Zerfreſſung der Theile, welche vom Wachſe nicht bedeckt ſind, wird die Folge davon ſeyn.

221.

Zerſetzung von Milch durch Säuren.

Zu einer Pinte neuer Milch in einem gläſernen Becher ſetze man ½ Drachme verdünnte Schwefelſäure: in der ganzen Flüſſigkeit wird unmittelbar eine Veränderung vor ſich gehn; denn ein weißer, flockiger, reichlicher Niederſchlag ſetzt ſich ab, von dem manche Theilchen zu Maſſen zuſammenrinnen. Dieſer Niederſchlag iſt das, was man Matten nennt und die darüber ſchwimmende Flüſſigkeit die Molken.

Bemerkungen. Hier verbindet ſich die Säure mit dem Waſſer der Milch, und es ſchlagen ſich daher Eiweiß, Gallerte und Oel nieder. Eine ſehr leichte und nette Art, ſich Matten und auch ſehr angenehm ſäuerliche Molken zu verſchaffen, iſt die durch Anwendung einer Auflöſung kryſtalliſirter Citronenſäure; doch muß man ſich hüten, zu viel zuzuſetzen.

222.

Zerſetzung von eſſigſauerm Blei durch Schwefelſäure.

In eine verdünnte Auflöſung eſſigſauern Bleies tröpfle man Schwefelſäure, ſo lange noch ein weißer Niederſchlag ſich zeigt. Dieſer iſt das ſchwefelſaure Blei, welches ein unauflösliches, ſchweres Salz iſt.

Bemerkungen. Hier verläßt die Eſſigſäure das Metall, was ſich beweiſen läßt, wenn man den Verſuch in einer tubulirten Retorte anſtellt und die reine Eſſigſäure in einem kalten Recipienten auffängt. Man wird ſie leicht an ihrem ſehr ſtechenden Geruche erkennen. Nach dieſem Prinzipe iſt ein Tropfen Schwefelſäure ein gutes Reagens für die geringſte Menge Blei in irgend einer durchſichtigen Flüſſigkeit. Das eſſigſaure Blei ſeiner Seits iſt ein gutes Reagens für die Gegenwart von Schwefelſäure im Weineſſige, womit der letztere häufig verfälſcht wird.

223.

Bereitung von Eſſig-Säure.

Man ſchütte 4 Unzen gepulvertes, eſſigſaures Blei in eine tubulirte Glas-Retorte und gieße darüber 4 Unzen Schwefel-Säure. Die Retorte ſtelle man in ein Sand-Bad, deſſen Hitze ſo gleichförmig als möglich zu erhalten iſt. Man verbinde damit

einen Recipienten, über den beſtändig ein Stück naſſer Flanel oder Kattun geſchlagen ſeyn muß, um das Gas zu verdichten, ſo wie es übergeht. Zuweilen wird man die Eſſig-Säure durch ſchwefelige Säure verunreinigt finden, was man leicht an dem erſtickenden Geruche erkennt, welchen ſie ausſendet. Der beſte Weg, dieß zu verhüten, iſt eine langſame Deſtillation; oder man deſtillirt das Ganze ein zweites Mal. Die Eſſig-Säure beſitzt einen ſehr ſtechenden Geruch wegen ihrer Flüchtigkeit; daher muß ſie in einer gut verſtopften Flaſche aufbewahrt werden.

Bemerkungen. Bei der Bildung dieſer Säure bemächtigt ſich die Schwefel-Säure des Bleies und giebt damit ſchwefelſaures Blei, während die Eſſigſäure, durch Wärme unterſtützt, in den Recipienten übergeht, wo ſie dann durch Entziehung dieſer Wärme verdichtet wird.

Eſſigſaures Kali, Natron und Kupfer ſind ebenfalls ſämmtlich benutzt worden, um dieſe Säure aus ihnen abzuſcheiden. Ein franzöſiſcher Chemiker aber verſichert, eine vortreffliche Eſſig-Säure erhalten zu haben, indem er zwei Pinten weißen Wein-Eſſig mit einer Pinte Schwefel-Säure deſtillirte und das Ganze plötzlich aufwallen ließ.

224.

Wohlfeiler aromatiſcher Eſſig zum Reinigen großer Gebäude, Fabriken u. ſ. w.

Man nehme eine beliebige Menge gemeinen Eſſig und vermiſche damit eine hinreichende Menge gepulverte Kreide oder gemeinen gelöſchten Kalk, ſolange noch Blaſen von kohlenſauerm Gaſe aufſteigen. Man laſſe die weiße Materie ſich ſetzen und gieße die darüber ſtehende geſchmackloſe Flüſſigkeit ab; dann trockne man das weiße Pulver entweder in freier Luft oder am Feuer. Wenn es trocken iſt, übergieße man es in einem Glaſe oder ſteinernen Gefäße mit Schwefel-Säure, ſolange als noch weiße ſaure Dämpfe aufzuſteigen fortfahren. Dieß Product iſt der Eſſig-Säure ähnlich, welche unter dem Namen aromatiſcher Eſſig verkauft wird. Die Einfachheit dieſes Verfahrens zeichnet es als ſehr nützlich und bequem aus, um Gefängniſſe, Spitäler, Schiffe und Häuſer zu reinigen, wo man Anſteckung fürchtet oder vermuthet, indem ſich die weißen, ſauern Dämpfe ſchnell umher verbreiten.

225.

Zerſetzung von ſalpeterſauerm Silber durch Schwefel-Säure.

Man bereite eine Auflöſung von 6 oder 8 Gran ſalpeterſauerm Silber in einem halben Wein-Glaſe

Waſſer und ſetze 2 Tropfen Schwefel-Säure zu. Ein flockiger, weißer Niederſchlag wird ſich ſogleich zeigen, der ſchwefelſaures Silber iſt; denn hier bildet die Schwefel-Säure, nachdem ſie die Salpeterſäure ausgetrieben hat, mit dem Silber ein unauflösliches Metall-Salz.

Bemerkungen. Um Niederſchläge zu erhalten, zumal wenn ſie aufbewahrt werden ſollen, muß die ganze behandelte Flüſſigkeit auf ein Filter gebracht werden, das gewöhnlich in einem gerippten Glas-Trichter beſteht (ſ. die Figur), über den ein Stück Leinwand, Muſſelin oder Löſch-Papier gelegt wird, je nach der Subſtanz, welche ſich in Unterſuchung befindet. Der Niederſchlag wird auf dem Filter zurückbleiben, während die Flüſſigkeit hindurch läuft.

226.

Bereitung der Blau-Säure.

Man ſchütte in eine Retorte 2 Unzen blauſaures Queckſilber, nebſt 2 Unzen Salz-Säure, und 10 Unzen Waſſer. Man deſtillire (bei gelinder Wärme) 8 Unzen über. Dieß Product thue man mit einer geringen Quantität Kreide wieder in eine Retorte und ziehe durch Deſtillation bei gelinder Wärme 6 Unzen ab. Dieß nennt man gewöhnlich Blau-Säure,

doch iſt es eigentlich nur eine Auflöſung von Blau-Säure in Waſſer.

Bemerkungen. Dieſe Säure erhält man auch auf andern Wegen, z. B. aus dem Blute von Thieren u. ſ. w. Ihre Beſtandtheile ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff. Sie enthält keinen Sauerſtoff, und vielleicht iſt dieß der Grund, warum ſie blaue Pflanzen-Farben nicht röthet. In dieſer Hinſicht iſt ſie der Chlorine und Chlorine-Waſſerſtoff-Säure analog. Sie riecht wie bittere Mandeln und iſt für den thieriſchen Körper ein heftiges Gift.

227.

Niederſchlagung von ſalzſauerm Silber aus dem ſalpeterſauern durch Salz-Säure.

Einer Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber in Waſſer ſetze man ſo viel Salz-Säure zu, als noch einen weißen Niederſchlag zu Boden fallen macht. Dieſer iſt das ſalzſaure Silber und läßt ſich vom Waſſer u. ſ. w. durch Filtriren befreien. Er iſt in einer Flaſche an einem dunkeln Orte aufzubewahren, da die Einwirkung des Lichtes ihn ſchwärzt.

Bemerkungen. In dieſem Verſuche legt ſich uns die größere Verwandtſchaft der Salz-Säure zum Silber vor Augen; ſie iſt daher ein gutes Reagens, um dieß Metall in Auflöſungen zu entdecken; und wiederum iſt dieſes Salz ein gutes Reagens auf Salz-Säure.

228.

Zerſetzung der Schreib-Tinte durch die Salpeter- und Salz-Säuren.

Man gieße eine Auflöſung einer dieſer Säuren in irgend eine Quantität Schreib-Tinte: es wird eine unmittelbare Zerſetzung Statt finden, und die Tinte ihre Farbe verlieren, indem ſie ganz durchſichtig wird.

Bemerkung. Bei dieſem Verſuche ſcheidet ſich die Gallus-Säure des gallusſauern Eiſens (Tinte) aus, während eine der andern Säuren ſich mit dem Eiſen-Oxyd vereinigt. Auf dieſe Weiſe laſſen ſich Tinten-Flecke aus Leinwand oder Papier bringen; doch muß man aus leicht einzuſehenden Gründen Sorge tragen, daß die Säure im verdünnten Zuſtande angewendet werde. Schriftzüge, in eine dieſer verdünnten Säuren getaucht, werden unſichtbar.

229.

Niederſchlagung von Schwefel aus Schwefel-Waſſerſtoff-Waſſer durch Salpeter- und andere Säuren.

Man gieße wenige Tropfen Salpeter-Säure in ein Wein-Glas, das Harrowgater Waſſer enthält: man wird ein gelbes Pulver die Flüſſigkeit durchziehn ſehen; dieß iſt der Schwefel, welcher niederfällt, in-

dem ſich der Waſſerſtoff mit etwas von dem Sauerſtoffe der Säure verbindet.

Bemerkung. Andere Säuren werden eine ähnliche Wirkung äußern.

230.

Zerſetzung des ſalpeter- oder ſalzſauern Queckſilbers durch Gallus-Säure.

In eine Auflöſung ſalpeter- oder ſalzſauern Queckſilbers gieße man einen Aufguß von Galläpfeln, oder eine Auflöſung von Gallus-Säure. Es wird ein orange-gelbes Präcipitat niederfallen.

Bemerkung. Die Wirkung der Gallus-Säure auf Queckſilber-Salze macht ſie zu einem guten Reagens auf dieſelben in Auflöſungen.

231.

Zerſetzungvon ſalpeterſauerm Wißmuthe durch Gallus-Säure.

Man gieße etwas Galläpfel-Aufguß in eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Wißmuthe. Obſchon dieſe beiden Flüſſigkeiten im abgeſonderten Zuſtande beinahe farblos ſind, ſo wird ſich doch, wenn man ſie vermiſcht, das Ganze in eine braune Flüſſigkeit verwandeln. Die Gallus-Säure iſt daher ein gutes Reagens auf Wißmuth, in Verbindung mit andern Körpern.

232.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte *).

Man ſchreibe mit einer Auflöſung ſalpeterſauern Wißmuths auf Papier und überſtreiche die Schrift vermittelſt einer Feder mit etwas Galläpfel-Aufguſſe. Die Buchſtaben, welche vorher unſichtbar waren, werden jetzt braun gefärbt erſcheinen. Verbarg man die vorherige Anwendung des ſalpeterſauern Wißmuths vor den Zuſchauern, ſo werden dieſe durch das Anſehn der Schrift, nach bloßer Berührung mit einer Feder, in großes Erſtaunen verſetzt werden. Das Nämliche wird Statt finden, wenn mit einem Aufguſſe der Galläpfel geſchrieben und nachher das Wißmuth-Salz angewendet wird.

Bemerkung. In dieſen beiden Verſuchen vereinigt ſich die Gallus-Säure mit dem Wißmuthe und bildet damit gallusſauern Wißmuth.

233.

Sympathetiſche Tinte, durch die Zerſetzung des ſalzſauern Spießglanzes durch Gallus-Säure.

Man ſchreibe mit einer Auflöſung von ſalzſauerm Spießglanze und überſtreiche die Schrift mit einer

---

*) Sympathetiſche Tinten ſind gewiſſe Flüſſigkeiten, die keine Spur auf dem Papiere laſſen, wenn damit geſchrieben wird, die aber von gewiſſen Farben erſcheinen, wenn andere Flüſſigkeiten mit ihnen in Berührung kommen. Dieß Phänomen iſt immer das Reſultat einer Zerſetzung.

in Galläpfel-Aufguß getauchten Feder. Die zuvor unſichtbare Schrift wird nun gelb werden, indem ſich eine neue Subſtanz, — der gallusſaure Spießglanz, bildet. Man kann dieſen Verſuch umdrehen, ſo daß man mit dem Galläpfel-Aufguſſe ſchreibt und mit einer Auflöſung von ſalzſauerm Spießglanze darüber fährt.

234.

Zerſetzung von ſchwefelſauerm Eiſen durch Gallus-Säure.

In ein mit Galläpfel-Aufguſſe faſt angefülltes Wein-Glas gieße man eine Auflöſung ſchwefelſauern Eiſens. Die Gallus-Säure wird das Eiſen von ſeiner vorigen Verbindung trennen, und in kurzem werden beide zuvor ungefärbte Flüſſigkeiten in eine ſchwarze, wie Tinte, verwandelt ſeyn. Die gefärbte Flüſſigkeit iſt eine Auflöſung des gallusſauern Eiſens.

235.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Man ſchreibe auf ein Blatt Papier mit einem durchſichtigen Aufguſſe der Galläpfel und tauche das Papier in eine durchſichtige Auflöſung des ſchwefelſauern Eiſens. Die Schrift, welche vorher unſichtbar war, wird jetzt, nach kurzer Berührung mit der Luft, ganz ſchwarz werden. Netter noch ſtellt man dieſen Verſuch an, wenn man die beſchriebenen Stel-

len mit einer Feder überſtreicht, die in die Auflöſung des Metall-Salzes getaucht iſt; auch kann man ihn umdrehn, mit dem Salze ſchreiben und mit dem Aufguſſe beſtreichen.

Bemerkungen. In jedem dieſer Fälle trennt ſich das Eiſen von ſeinem vorigen Auflöſungs-Mittel und vereinigt ſich mit der Gallus-Säure zu gallusſauerm Eiſen, das begierig Sauerſtoff aus der Atmoſphäre anzieht und in dem Verhältniſſe ſchwarz wird, als es von jenem einſaugt.

Es geht aus dieſem Verſuche deutlich hervor, daß Gallus-Säure und ſchwefelſaures Eiſen Reagentien auf einander ſind, wenn ſie in einer Flüſſigkeit vorkommen.

236.

Kunſt, die beſte Schreib-Tinte zu machen.

Auf die vorhergehenden Verſuche gründet ſich die Kunſt der Tinte-Bereitung. Zur beſten nimmt man folgende Indredienzien, als

4 Unzen gute Galläpfel,
2 " geraſpeltes Campecheholz,
2 " ſchwefelſaures Eiſen,
1½ " arabiſches Gummi,
½ " ſchwefelſaures Kupfer,
½ " braunen Zucker.

Man koche die Galläpfel und das Campecheholz in 6 Pinten Regen- oder deſtillirtem Waſſer, bis

nahe an 3 Pinten verdampft ſind, dann ſeihe man es durch ein Stück Flanell. Man pulvere die Salze in einem Mörſer, löſe das Gummi in ein wenig warmem Waſſer auf, miſche dann das Ganze zuſammen und ſchüttle es 2 bis 3 Tage oft um; während dieſer Zeit wird auch Berührung mit der Luft gut ſeyn, da die Flüſſigkeit ſo Sauerſtoff einſaugt und ſchwärzer wird. Nun gieße man ſie in gut verſtopfte ſteinerne Flaſchen ab. Sie iſt jetzt zum Gebrauch geſchickt.

237.

Bereitung rother Tinte.

Man übergieße $\frac{1}{4}$ Pfund geraſpeltes Braſilienholz mit 2 Pinten Weineſſig 3 Tage lang und koche dann die Flüſſigkeit (nebſt dem Holze) eine Stunde lang und ſeihe ſie heiß durch. Man ſetze ſie wieder über das Feuer und löſe darin auf zuerſt $\frac{1}{2}$ Unze arabiſches Gummi, dann $\frac{1}{2}$ Unze Alaun, und eben ſo viel weißen Zucker; iſt der Alaun aufgelöſt, ſo entferne man ſie vom Feuer und bewahre ſie zum Gebrauche auf.

238.

Sympathetiſche Tinte durch die Zerſetzung des ſalpeterſauern Kobalts durch Sauerklee-Säure.

Man ſchreibe mit einer Auflöſung ſalpeterſauern Kobalts: es werden keine Zeichen auf dem Papier

ſichtbar ſeyn; reibt man aber mit einer Feder aufgelöſte Sauerklee-Säure darüber, ſo werden die Buchſtaben erſt hell, dann dunkel-violett gefärbt erſcheinen. Man kann den Verſuch auch umkehren, mit Sauerklee-Säure ſchreiben und dann den ſalpeterſauern Kobalt anwenden.

239.

Zerſetzung des eſſigſauern Bleies durch Jodine-Waſſerſtoff-Säure.

In eine Auflöſung von eſſigſauerm Bleie gieße man etwas Jodine-Waſſerſtoff-Säure, ſo lange als noch ein ſchön gelber Präcipitat niederfällt; dieſen ſammle und bewahre man auf: er iſt eine Verbindung von Jodine, Sauerſtoff und Blei.

240.

Zerſetzung von Ammoniak durch Chlorin-Säure.

Man gieße ½ Unze Chlorin-Säure in eine 2-Unzen-Flaſche und laſſe ſie etliche Secunden rauchen, um die gemeine Luft auszutreiben. Dann füge man eine Drachme Ammoniak-Auflöſung (Ammoniak in Waſſer aufgelöſt) hinzu und ſchüttle die Flaſche gelind: es wird beträchtliche Einwirkung Statt finden, und das Ammoniak-Gas zerſetzt werden. Läßt man die Flaſche nun ruhig ſtehen, ſo wird man finden, daß der Stickſtoff ihren obern Theil einnimmt.

Bemerkung. Da bei dieſem Verſuche die Chlorin-Säure mehr Verwandtſchaft zum Waſſerſtoffe hat als der Stickſtoff, ſo verbindet ſie ſich mit erſterm, während letzterer frei wird. Die Verbindung der Chlorin-Säure mit Waſſerſtoffe iſt Chlorine-Waſſerſtoff-Säure, vormals unter dem Namen Salzſäure bekannt.

241.

Zerſetzung des jodinewaſſerſtoffſauern Gaſes durch Chlorine.

Man laſſe etwas Chlorine in eine Flaſche mit jodinewaſſerſtoffſauerm Gaſe aufſteigen: das letztere wird durch die Jodine ſchnell zerſetzt werden, die ihm ſein Waſſerſtoff-Gas entzieht und dadurch ſalzſaures Gas bildet. Die Jodine wird demnach frei und erſcheint in Gas-Form mit ſehr ſchöner violetter Farbe.

242.

Zerſetzung von Ammoniak durch Chlorine-Gas.

In eine Chlorin-Gas enthaltende Flaſche gieße man etwas Ammoniak-Auflöſung. Unmittelbar wird Verpuffung Statt finden, da das Ammoniak zerſetzt wird. Sein Waſſerſtoff wird ſich in dieſem Falle mit der Chlorine verbinden, während der Stickſtoff frei wird.

243.

Dieſen Verſuch abzuändern, fülle man eine ſtarke Flaſche mit Chlorine-Gaſe und kehre ſie über einer concentrirten Ammoniak-Auflöſung um. Man halte die Flaſche feſt in der Hand: ſogleich wird Verpuffung Statt finden, und die Auflöſung in die Flaſche dringen. Auch hier wird ſich, wie in letzterm Verſuche, ſalzſaures Gas und Stickſtoff bilden; allein in dieſem Falle wird das ſalzſaure Gas vom Waſſer eingeſogen und kann ſich alſo mit dem unzerſetzten Ammoniake zu ſalzſauerm Ammoniake verbinden.

244.

Bereitung von Schwefel-Chromium.

Hr. Laſſaigne's Art, dieſe Schwefel-Verbindung darzuſtellen, wird von ihm in den Annales de Chimie alſo beſchrieben:

„Ich bereitete mir zuerſt reines ſalzſaures Chrom, indem ich trockne Chromium-Säure mit einem Ueberſchuſſe von Salzſäure zuſammen kochte und in einer Porzellan-Schale zur Trockne abdampfte; in dieſem Zuſtande war es ein lockeres, aufgelöſtes, roſenfarbiges Salz. Ich pulverte es dann, vermiſchte es mit dem 5fachen ſeines Gewichts Schwefel-Blumen, ſchüttete die Miſchung in eine gebogene Glas-Röhre und erhitzte ſie allmählig bis zum Weißglühen.

Zu Anfange ging ein wenig Schwefel-Waſſerſtoff und ſalzſaures Gas über, dann der Ueberſchuß

von Schwefel, mit roſenfarbigem, ſalzſauerm Chrome, und endlich ſehr dicke weiße Dämpfe von unangenehmem, ſtechendem Geruche, die ich für Chlorin-Schwefel erkannte, und dieſe erſchienen bis zu Ende des Proceſſes.

Der untere Theil der Röhre enthielt eine ſchwärzlich graue und ſehr leichte Maſſe, die bei dem gelindeſten Drucke leicht in Pulver zerfiel, und welche, wie viele Verſuche mich gelehrt haben, wahres Schwefel-Chromium iſt.

Bemerkungen. Eigenſchaften dieſer Schwefel-Verbindung. Sie iſt ſchwärzlich grau und fettig anzufühlen und läßt auf dem Papiere ſchwarze, ſchimmernde Streifen, wie Reis-Blei, zurück. Wird es in einem kleinen Platin-Tiegel bis zur Kirſch-Röthe erhitzt, ſo brennt es wie Pyrophorus, giebt einen ſtarken Geruch nach ſchwefeliger Säure von ſich und hinterläßt ein ſehr dunkel-grünes Chrom-Oxyd. Salpeter-Säure, ſelbſt wenn ſie erhitzt iſt, äußert keine merkliche Wirkung auf dieſe Schwefel-Verbindung; Salpeter-Salzſäure aber verwandelt ſie in Schwefel-Säure und in grünes ſalzſaures Chromium.

245.

Queckſilber wird ſchwarz durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas.

In eine Flaſche, welche Waſſer enthält, das mit Schwefel-Waſſerſtoff-Gaſe geſchwängert iſt (Harrowgater Waſſer), ſchütte man 1 Drachme Queckſilber und ſchüttle die Flaſche. Das Queckſilber wird in wenig Minuten vollkommen ſchwarz werden, da es in den Zuſtand einer Schwefel-Verbindung verſetzt wird.

Bemerkung. Eine ähnliche Erſcheinung wird Statt finden, wenn man Silber in dieß Waſſer taucht.

246.

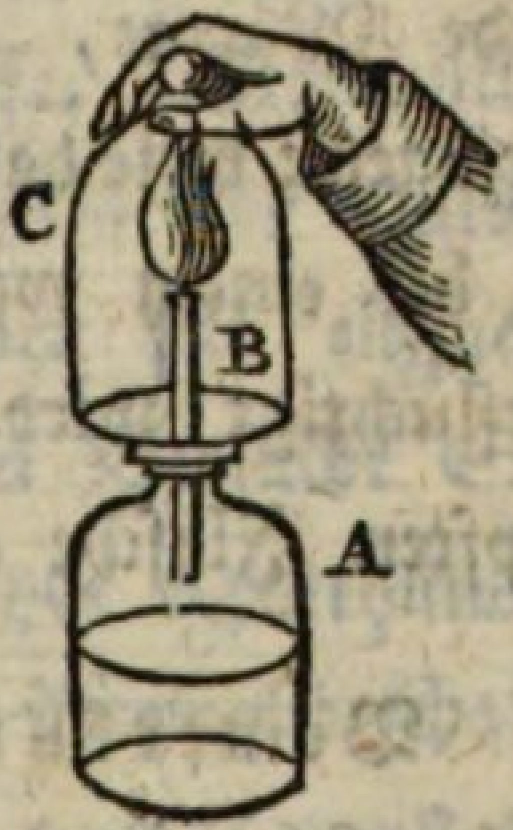
Weißes Blei-Oxyd wird ſchwarz durch Schwefel-Waſſerſtoff-Gas.

Befeuchtet man ein Stück weiß gemaltes Holz und läßt aus einer Blaſe Schwefel-Waſſerſtoff-Gas daran ſpielen, ſo wird es augenblicklich ſchwarz. Daſſelbe wird geſchehen, wenn man ein Stück weißbemaltes Holz in mit dieſem Gaſe geſchwängertes Waſſer legt.

247.

Waſſer, gebildet durch die Zerſetzung der atmo-ſphäriſchen Luft während des Verbrennens von Waſſerſtoff-Gaſe.

Man halte ein kleines Glasgefäß über einen Strom brennendes Waſſerſtoff-Gas, der durch eine meſſingene oder gläſerne Röhre ausſtrömt, welche in dem Korke einer Flaſche ſteckt, in der ſich Waſſerſtoff-Gas entbindet. Die Wände des Glaſes werden in wenig Minuten mit verdichtetem Dunſte bedeckt ſeyn, der durch Vereinigung des Sauerſtoffs der Atmoſphäre mit dem verbrennenden Waſſerſtoffe beſtand. Unterhält man das Verbrennen, ſo wird man von den Wänden des Glaſes Waſſertropfen herabrinnen ſehen. Nebenſtehende Figur iſt eine Abbildung des nothwendigen Apparates; doch kann man den Verſuch auch ſo anſtellen, daß man Glas über eine Gaslichtröhre hält.



Bemerkungen. Dieſer Verſuch zeigt, wie nothwendig es iſt, eine Eſſe zur Fortführung des Waſſer-Dunſtes zu haben, wo Gaslichter in Gewölben gebrannt werden u. ſ. w., vorzüglich in denen der Eiſenhändler und Meſſerſchmiede.

248.

Bereitung von Jodine-Waſſerſtoff-Säure.

Man bereite eine Auflöſung der Jodine in Waſſer und gieße, ſo lange als noch ein Schwefelniederſchlag ſich zeigt, Waſſer zu, das mit Schwefelwaſſerſtoffe angeſchwängert iſt. Hier verbindet ſich der Waſſerſtoff mit der Jodine, und der Schwefel wird frei. Die Auflöſung gieße man nun in eine Retorte, die in einem Sandbade ſteht, und unterhalte eine gelinde Wärme, um den Ueberfluß des Waſſers zu verjagen; dieſe darf aber 240 oder 250° nicht überſteigen, da bei einem wenig höhern Grade die Säure ſelbſt verflüchtigt wird. Man hebe ſie in einer gut verſtopften Flaſche auf.

Bemerkungen. Läßt man eine Quantität Schwefelwaſſerſtoffgas durch eine Auflöſung der Jodine in Waſſer ſteigen, ſolange noch Schwefel niederfällt, ſo wird man auch Jodine-Waſſerſtoff-Säure erhalten. Verdunſtung, um die Säure zu verdichten, iſt hier ebenfalls nützlich.

249.

Oxydation von Metallen durch Zerſetzung der atmoſphäriſchen Luft.

Man überlaſſe ein kleines Stück Mangan der Einwirkung einer feuchten Atmoſphäre, in kurzem

wird das Metall ſeinen Glanz verlieren und von einer Hülle ſchwarzen Oxyds überzogen werden. Läßt man es einen Tag in dieſer Lage, ſo wird es ſich ganz oxydiren und daher, weil es ſeine Zähigkeit verliert, zerbröckeln. Aehnliche Erſcheinungen, und noch in kürzerer Zeit, werden Statt finden, wenn man Natronium oder Kalium ſo behandelt: — dieſe Metalle verwandeln ſich in Natron und Kali, welche Subſtanzen im Zuſtande von Oxyden ſich befinden.

Bemerkungen. Die Metalloxyde ſind Verbindungen von Metallen mit Sauerſtoffe. Gewöhnlich kommen ſie im Zuſtande verſchieden gefärbter Pulver vor. Die Alkalien und Erden wurden für einfache Körper gehalten, bis die intereſſanten Verſuche Sir Humphry Davys bewieſen, daß ſie Oxyde eigenthümlicher Metalle wären. Die ſtarke Verwandtſchaft, welche zwiſchen einigen Metallen und dem Sauerſtoffe exiſtirt, befähigt ſie, die atmoſphäriſche Luft bei gewöhnlichen Temperaturen zu zerſetzen und ihren Sauerſtoff dann an ſich zu reißen. Viele Metalle jedoch können die atmoſphäriſche Luft nicht zerſetzen, außer in beträchtlich hohen Temperaturen; und um einige wenige zu oxydiren, bedarf es der mächtigen Aushülfe der Elektricität und des Galvanismus. Blei, wenn es fließt, oxydirt ſich leicht.

250

Zerſetzung von Waſſer durch roth glühendes Eiſen.

Man tauche eine roth glühende Schaufel in ein Gefäß mit Waſſer: es werden aus dem Gefäße Waſſerſtoffgas, und auch Wolken von Dampf aufſteigen. Hier hat das Eiſen in der Rothglühhitze mehr Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe, als der Waſſerſtoff im Zuſtande ſeiner gewöhnlichen Verbindung zu ihm hat; daher oxydirt ſich das Metall, während der Waſſerſtoff entweicht.

251.

Langſame Zerſetzung von Waſſer durch Eiſenfeile.

Man thue einige Eiſenfeile in eine Schale, befeuchte ſie mit Waſſer und ſetze die Schale unter eine Glas-Glocke. Unterſucht man nach wenig Tagen das Glas, ſo wird man finden, daß es Waſſerſtoffgas enthält. Hier iſt das Eiſen durch den Sauerſtoff des Waſſers oxydirt worden, und daher der Waſſerſtoff ausgeſchieden.

252.

Ein Metall läßt ſich auf Koſten eines andern oxydiren.

Man ſchütte in eine Retorte 2 Unzen Eiſenfeile, und eben ſo viel rothes Queckſilber-Oxyd; indem

man nun Hitze giebt, wie ſie zur Deſtillation des Queckſilbers erfordert wird, ſo geht es in reinen metalliſchen Zuſtand über. Hier hat das Queckſilber bei einem gewiſſen Hitzgrade weniger Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe als die Eiſenfeile, und das Eiſen bleibt daher in der Retorte oxydirt zurück.

253

Molybdän-Säure, durch Zinn desoxydirt.

Man tauche ein Stäbchen Zinn in verdünnte Molybdän-Säure; ſogleich wird ſich eine blaue Farbe durch die Flüſſigkeit verbreiten. Dieſe rührt her von der Verbindung eines Theils Sauerſtoff der Säure mit dem Zinne. Ein Theil der Molybdän-Säure wird ſich daher in molybdänige Säure verwandeln.

Bemerkung. Der Erfolg wird dieſem ähnlich ſeyn, wenn man ein Stück Zink in die Molybdän-Säure taucht.

254.

Bereitung des purpurnen Gold-Oxyds, insgemein der Caſſius'ſche Gold-Purpur genannt.

In eine Auflöſung von ſapeter-ſalzſauerm Golde tauche man eine Zinnplatte: ein purpurner Niederſchlag, welcher das Goldoxyd iſt, wird ſogleich daran geſchehen; dieſen wiſcht man mit einer Feder ab und fährt mit Eintauchen der Platte ſo lange fort, als ſich noch etwas niederſchlägt.

Bemerkung. Indem ſich bei dieſem Verſuche die Salpeterſalzſäure des Zinnes bemächtigt, ſetzt ſie das Gold daran ab, und es zeigt dieſes, daß eine größere Verwandtſchaft zwiſchen der Säure und dem Zinne beſteht, als zwiſchen ihr und dem Golde.

255.

Zerſetzung metalliſcher Schwefelverbindungen.

Durch Vermittelung der Wärme kann ſich ein Metall mit Schwefel verbinden, indem es einem andern denſelben entzieht.

Man thue in eine Retorte gleiche Theile, dem Gewichte nach, Zinnober (Schwefel-Queckſilber) und Eiſenfeile: unter Anwendung ſtarker Hitze wird reines Queckſilber überdeſtilliren.

Bemerkung. Hier zeigt der Schwefel bei erhöhter Temperatur mehr Verwandtſchaft zum Eiſen als zum Queckſilber; das Queckſilber wird daher in ſeinen metalliſchen Zuſtand reducirt werden, während man Schwefeleiſen in der Retorte finden wird.

256.

Vergleichung der Verwandtſchaft mehrerer Subſtanzen zur Schwefelſäure. Die des Ammoniak iſt größer als die des Eiſens.

Man bereite eine Auflöſung des ſchwefelſauern Eiſens in einem großen Glaſe und tröpfle ſo viel Ammoniak hinein, als nöthig, um alles Eiſen-Oxyd

niederzuſchlagen. Hier iſt die größere Verwandtſchaft der Schwefelſäure zum Ammoniak offenbar, und die neu entſtandene Verbindung wird ſchwefelſaures Ammoniak ſeyn, das in 6ſeitigen Prismen kryſtalliſirt. Hat man kohlenſaures Ammoniak angewandt, ſo wird der Niederſchlag, ſtatt Oxyd, kohlenſaures Eiſen ſeyn.

257.

Die der Magneſia größer als die des Ammoniaks.

Man laſſe den im vorigen Verſuche entſtandenen Niederſchlag ſich abſetzen und gieße die darüber ſtehende Flüſſigkeit in ein anderes reines Glas. Nun rühre man ſo viel kohlenſaure Magneſia in dieſelbe ein, als ſich auflöſen will. Man wird die größere Verwandtſchaft der Schwefelſäure zur Magneſia an dem Freiwerden des kohlenſauern Ammoniaks im Gaszuſtande erkennen. In der Auflöſung wird ſich ſchwefelſaure Magneſia befinden.

258.

Die des Natron größer als die der Magneſia.

In die eben gebildete Auflöſung ſchwefelſaurer Magneſia gieße man eine Auflöſung von kohlenſauerm Natron, bis alle Magneſia im kohlenſauern Zuſtande niedergeſchlagen iſt. Die Flüſſigkeit wird jetzt eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Natron ſeyn.

259.

Die des Kalis größer als die des Natrons.

Der jetzt gebildeten Auflöſung des ſchwefelſauern Natron gieße man eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali ſo lange zu, bis das Aufbrauſen eben anfängt. Hier verläßt die Kohlen-Säure das Kali, und das Natron verbindet ſich mit ihr; das Natron erhält alſo eben ſo viel wieder, als es an die Magneſia verlor, wie es in die Auflöſung der ſchwefelſauern Magneſia gegoſſen wurde.

Bemerkungen. Obſchon in dieſem Verſuche kein Niederſchlag ſich zeigt, ſo findet doch die Zerſetzung des ſchwefelſauern Natron Statt. Dieß erkennt man durch die Kryſtalliſationen des ſchwefelſauern Kalis und kohlenſauern Natrons. Die Kryſtalle des ſchwefelſauern Kalis ſind 6ſeitige Prismen mit pyramidaler Zuſpitzung.

Der Anfang des Aufbrauſens, wenn das kohlenſaure Kali hineingegoſſen wird, bedeutet, daß das Natron vollkommen mit Kohlen-Säure geſättigt iſt, denn wenn es keine Säure mehr aufnehmen kann, entweicht dieſe.

260.

Die des Strontians größer als die des Kalis.

Zu der eben entſtandenen Auflöſung des ſchwefelſauern Kalis gieße man eine Auflöſung reinen

Strontians in kaltem Waſſer oder kohlenſauern Strontians in heißem; die Schwefel-Säure wird abermals eine andere Wahl treffen und das Kali verlaſſen, um ſich mit dem Strontian zu verbinden, welche Verbindung nach dem Erkalten (wenn die Auflöſung heiß war) ſich niederſchlagen wird. Der ſchwefelſaure Strontian, wenn er kryſtalliſirt wird, nimmt die Form von ſich durchkreuzenden Nadeln an.

261.

Die des Baryts größer als die des Strontians.

Man löſe den zuletzt erwähnten Niederſchlag in kochendem Waſſer auf und gieße eine Auflöſung von reinem oder von ſalzſauerm Baryt hinein. Die Schwefel-Säure wird jetzt nochmals auswählen, ſich des Baryts bemächtigen und damit ein ſehr unauflösliches Salz, den ſchwefelſauern Baryt, bilden.

Bemerkungen. Die vorſtehenden Verſuche haben uns die vergleichungsweiſe Verwandtſchaft kennen gelehrt, welche zwiſchen den verſchiedenen behandelten Subſtanzen zur Schwefelſäure Statt findet. Das Ammoniak entzieht ſie dem Eiſen-Oxyd, die Magneſia dem Ammoniak, das Natron der Magneſia, das Kali dem Natron, der Strontian dem Kali und der Baryt dem Strontian.

262.

Zerſetzung des blauſauern Eiſens (Berliner-Blau) durch reines Kali.

Man ſchütte etwas gepulvertes Berliner Blau in eine Florentiner Flaſche, die eine Auflöſung von reinem Kali enthält; die Flaſche ſtelle man in ein Sand-Bad, oder über eine Lampe. Nach dem Filtriren wird die Auflöſung ganz klar ſeyn und iſt nun blauſaures Kali. Das Eiſen-Oxyd wird auf dem Filter zurückbleiben. Hier verliert durch die Zerſetzung das Eiſen ſeine blaue Farbe.

263.

Zerſetzung des gallusſauern Eiſens (der gemeinen Schreib-Tinte) durch Kali.

In eine Auflöſung des gallusſauern Eiſens gieße man eine Kali-Auflöſung: die intenſiv ſchwarze Farbe wird großentheils verſchwinden. Taucht man ein damit beſchriebenes Papier in eine Auflöſung von Kali, ſo werden die Buchſtaben faſt ganz ausgelöſcht werden. Taucht man aber das Papier nachher in einen Galläpfel-Aufguß, ſo bekommen ſie ihre ſchwarze Farbe wieder; daſſelbe wird geſchehn, wenn man den Aufguß der zerſetzten Tinte zumiſcht.

264.

Farben-Veränderung, hervorgebracht durch die Einwirkung von Kali auf den ſalpeterſauern Kobalt.

Man ſchütte eine Drachme ſalpeterſauern Kobalt in eine kleine Flaſche, die eine Unze reiner Kali-Auflöſung enthält: das Kobalt-Oxyd wird mit blauer Farbe niedergeſchlagen. Verſtopft man die Flaſche jetzt, ſo wird die blaue Farbe verſchwinden und eine Lilla-Farbe an ihre Stelle treten; dieſe wird nachher lichter werden, oder wie Pfirſich-Blüthen, und eine licht-rothe Farbe wird die Anzahl der Veränderungen beſchließen.

265.

Niederſchlagung von Gold-Oxyd aus der ſalpeterſauern Auflöſung durch Kali.

Einer Auflöſung von Gold in Salper-Salzſäure oder in Chlorine ſetze man eine Auflöſung von Kali zu. Der Präcipitat wird eine dunkelbraune Farbe haben. Die darüber ſtehende Flüſſigkeit iſt ſalzſaures Kali. Man filtrire das Ganze, trockne den Niederſchlag bei gelinder Wärme und hebe das Oxyd in einer Flaſche auf.

266.

Bereitung des grünen Nickel-Oxyds.

Man löſe 3 oder 4 Gran Nickel in etwas verdünnter Salpeter-Säure auf. Iſt es vollkommen aufgelöſt, ſo ſchütte man eine Kali-Auflöſung hinzu. Ein ſchöner grüner Niederſchlag, welcher das Nickel-Oxyd iſt, wird zu Boden fallen. Man filtrire, trockne und hebe das Pulver auf; hier verläßt die Salpeterſäure den Nickel und bildet mit dem Kali ſalpeterſaures Kali. Dieſes Oxyds bedient man ſich als Farbe.

267.

Niederſchlagung von Zinn-Oxyd aus dem ſalpeterſauern Zinne durch Kali.

In eine geſättigte Auflöſung von Zinn in Salpeterſäure gieße man eine Auflöſung von Kali: gelbes Zinn-Oxyd wird ſich niederſchlagen. Man filtrire und bewahre das Oxyd auf: die zurückbleibende Flüſſigkeit giebt durch Abdampfen Kryſtalle von ſalpeterſauerm Kali.

268.

Gelbes Platin-Oxyd zu erhalten.

In eine verdünnte Auflöſung ſalzſauern Platins gieße man etwas von der Kaliauflöſung: es wird ein gelber Niederſchlag zu Boden fallen, der Platin-

oxyd iſt. Man filtrire, trockne und bewahre das Pulver auf.

Bemerkung. Bei dieſen Niederſchlägen thun die Säuren ihre größere Verwandtſchaft zum Kali als zu den Metallen dar.

269.

Zerſetzung von ſalzſauerm Ammoniak durch reines Natron.

Zu einer Auflöſung von ſalzſauerm Ammoniak ſetze man etwas kauſtiſches Natron; man wird einen ſehr ſtechenden Geruch wahrnehmen, wenn man die Naſe über das Gefäß hält, in welchem die Einwirkung vor ſich geht. Dieſer wird veranlaßt durch das Entweichen von Ammoniakgas. Bei dieſem Verſuche verbindet ſich die Salzſäure mit dem Natron, während das Ammoniak entweicht. Die Flüſſigkeit wird Kryſtalle ſalzſauern Natrons liefern.

Bemerkung. Ein ähnliches Reſultat wird man auch mit Kalke erhalten. Einer Auflöſung von ſalzſauerm Ammoniak in einem Weinglaſe ſetze man etwas Kalkwaſſer zu: der Kalk wird ſich mit der Säure verbinden und ſalzſauern Kalk bilden, indeß das Ammoniak entweichen und ſich dem Geruch bemerkbar machen wird, wenn man die Naſe über das Glas bringt.

270.

Ammoniak-Kupfer zu bereiten.

Einer Auflöſung reinen Kupfers ſetze man reines Kali zu, ſo lange als noch Kupferoxyd niederfällt; oder einer Auflöſung von ſalpeterſauerm Kupfer reinen Kalk, oder Kalkwaſſer. Man filtrire und waſche den Niederſchlag. Dieſem Oxyde ſetze man in einer Florentiner Flaſche etwas reines, flüſſiges Ammoniak zu und ſtelle die Flaſche über eine Lampe: das Oxyd wird ſich auflöſen, und die Flüſſigkeit eine ſchöne blaue Farbe bekommen. Sie enthält das Ammoniak-Kupfer. Man dampfe dieſe Auflöſung gelind ab, ſo wird ſie ſchöne, wie Seide glänzende Kryſtalle liefern.

271.

Einwirkung des Ammoniaks auf ſchwefelſauern Zink.

Man gieße in eine Auflöſung des ſchwefelſauern Zinks ein wenig flüſſiges Ammoniak: ſogleich wird ein weißer Niederſchlag zum Vorſcheine kommen, der ſich jedoch faſt eben ſo ſchnell wieder auflöſt. Dieſer Niederſchlag wird ſich, wie eine zergehende Wolke, durch die Flüſſigkeit verbreiten.

272.

Zerſetzung des ſalpeterſauern Nickels durch Ammoniak.

Man gieße etwas reines, flüſſiges Ammoniak in eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Nickel: Ammoniak-Nickel wird als ein blauer Niederſchlag zu Boden fallen. Man muß Sorge tragen, nicht zu viel Ammoniak zuzuſetzen, da ſich der Niederſchlag ſonſt wieder auflöſen würde. Dieſer Niederſchlag wird in kurzer Zeit eine ſchöne, lichte Purpurfarbe annehmen und von da zu einer violetten übergehen. Gießt man eine ſehr verdünnte Säure darüber, ſo wird er ſeine Farbe, wie vor der Niederſchlagung, wieder annehmen. Das Ammoniak iſt wegen dieſer Eigenſchaft, die Farbe zu verändern, wenn es mit Nickel verbunden wird, ein vortreffliches Reagens auf irgend eines der Salze dieſes Metalles.

273.

Niederſchlagung der Kieſelerde aus dem kieſelerdehaltigen flußſauern Gaſe.

Man fülle eine Flaſche mit kieſelerdehaltigem, flußſauerm Gaſe über Waſſer, wobei man etwa $\frac{1}{2}$ Pinte Waſſer in der Flaſche läßt. Man verkorke ſie gut unter dem Waſſer, und lege ſie bei Seite, oder ſchüttle ſie, um eine Auflöſung des Gaſes zu bewirken, die ſchnell

eintreten wird. Wenn alles eingeſogen iſt, gieße man $1\frac{1}{2}$ Unze der damit angeſchwängerten Flüſſigkeit in 6 oder 8 Drachmen reiner, wäſſeriger Ammoniak-Auflöſung: es wird ein weißer Niederſchlag niederfallen, der reine Kieſelerde iſt.

274.

Zerſetzung des ſalpeterſauern Kupfers durch Kalk; Bildung des Kupfer-Oxyds oder Bergblau.

Einer Auflöſung des ſalpeterſauern Kupfers ſetze man Kalk oder Kalkwaſſer zu, ſo lange noch ein grüner Niederſchlag ſich bildet. Man filtrire die Auflöſung und trockne den Niederſchlag, der dann zerrieben und von Schmutze ganz rein erhalten werden muß. Unterdeſſen wird ſich die grüne Farbe in eine ſchöne blaue verwandelt haben.

275.

Niederſchlagung aus ihrer Auflöſung durch Alkohol.

Man gieße 2 Drachmen reinen Alkohol in ein Weinglas, das 4 Drachmen zerlaſſenen Leim enthält: es wird ſich unmittelbar ein Niederſchlag, oder vielmehr ein Coagulum der Gallerte bilden. Hier iſt die Verwandtſchaft des Alkohols zum Waſſer größer als die der Gallerte. Folglich wird die oben ſchwimmende Flüſſigkeit verdünnter Alkohol oder Weingeiſt ſeyn.

276.

Zerſetzung von Milch durch Alkohol.

Gießt man eine Unze Alkohol in ½ Pinte Milch, ſo wird die letztere zerſetzt werden, und ein reichlicher weißer Niederſchlag zu Boden fallen. Indem ſich hier der Alkohol mit dem Waſſer verbindet, fallen Eiweißſtoff und Oel als Matten nieder.

277.

Zerſetzung des ſalpeter-ſalzſauern Goldes durch Aether; oder Bereitung einer ätheriſchen Gold-Auflöſung.

Man gieße eine Unze der ſalpeter-ſalzſauern Gold-Auflöſung in ein in Grade eingetheiltes Glas, und darüber 3 Drachmen Schwefel-Aether; rühre beide Flüſſigkeiten mit einem Glas-Stäbchen durch einander, damit eine innige Vereinigung Statt finde, und laſſe ſie nun 2 bis 3 Minuten lang ruhig und bedeckt, damit nichts verdunſte, ſtehen: der Aether wird wegen ſeiner Leichtigkeit den obern Theil des Glaſes einnehmen und kann behutſam in eine Flaſche zur Aufbewahrung abgegoſſen werden. Dieſe Flaſche ſollte einen eingeriebenen Stöpſel haben, der rund herum mit einem Stücke Leder feſt zu verbinden iſt.

Bemerkungen. Bei dieſem Verſuche verbindet ſich der Aether, ſelbſt eine höchſt leichte Sub-

ſtanz, mit einem ſchweren Metalle, oder vielmehr Metall-Oxyde, das er ſeinem vorigen Auflöſungs-Mittel entreißt und nach oben führt. Dieß erklärt ſich aus dem ſehr geringen Antheile Gold, welchen eine Unze verdünnter Salzſäure aufgelöſt enthielt, und durch den folglich des Aethers ſpecifiſche Schwere nur um ein ſehr geringes vermehrt wurde.

278.

Aetheriſche Platin-Auflöſung.

In eine Unze ſalzſaure Platin-Auflöſung gieße man 3 Drachmen Schwefel-Aether und verfahre in jeder Hinſicht wie bei Bereitung der ätheriſchen Gold-Auflöſung im vorigen Verſuche.

279.

Niederſchlagung von Schwefel aus geſchwefeltem Alkohol durch Waſſer.

In ein Wein-Glas deſtillirtes Waſſer gieße man ein wenig geſchwefelten Alkohol: es wird, wegen der größern Verwandtſchaft zwiſchen Alkohol und Waſſer als zwiſchen Alkohol und Schwefel, Schwefel niedergeſchlagen werden.

280.

Zerſetzung harziger Tincturen durch Waſſer.

Man gieße ½ Unze zuſammengeſetzte Benzoe-Tinctur, oder Kino-Tinctur, oder irgend eine andere,

in ein Wein=Glas voll Waſſer. Ein flockiger und reichlicher Niederſchlag von Harz wird entſtehn, indem ſich der Alkohol mit dem Waſſer vereinigte, zu dem er mehr Verwandſchaft hat als zum Harze.

281.

Zerſetzung einer alkoholiſchen Kampfer=Auflöſung durch Waſſer.

Man gieße ½ Unze der Auflöſung von Kampfer in Alkohol in ein trocknes Wein=Glas und ſetze faſt eben ſo viel reines Waſſer hinzu: die Miſchung wird ſogleich ganz trübe werden und das Anſehn geronnener Milch bekommen, und es entſteht alſo durch Vermiſchung zweier durchſichtiger Flüſſigkeiten eine undurchſichtige. Hier ergreift das Waſſer den Alkohol und läßt den Kampfer in Form weißer Flocken fallen.

282.

Niederſchlagung von weißem Spießglanz=Oxyd aus dem ſalzſauern durch Waſſer.

In eine Auflöſung des ſalzſauern Spießglanzes gieße man etwas deſtillirtes Waſſer: das weiße Oxyd wird ſich niederſchlagen. Hier thut die Säure ihre größere Verwandtſchaft zum Waſſer als zu dem Metall=Oxyde kund.

283.

Zerſetzung des ſalpeterſauern Wißmuths durch Waſſer; oder die Bereitung des Perlweiß.

Man gieße etwas deſtillirtes Waſſer in eine Auflöſung des ſalpeterſauern Wißmuths, ſolange als ſich noch etwas niederſchlägt; man filtrire die Auflöſung und waſche den auf dem Filter befindlichen Niederſchlag mit Waſſer: nach gehörigem Trocknen bei gelinder Wärme ſtellt er das Pulver dar, welches insgemein Perlweiß genannt wird.

Siebentes Kapitel.

Verſuche über die zuſammengeſetzte oder doppelte Verwandtſchaft.

Doppelte Verwandtſchaft heißt jene Wechſelwirkung, welche zwiſchen den Beſtandtheilen zweier zuſammengeſetzter Körper eingeleitet wird, wenn man dieſe auf irgend eine Weiſe mit einander in Berührung bringt. In ſolchen Fällen wird jeder zuſammengeſetzte Körper zerſetzt; allein ſogleich bilden ſich auch aus den Beſtandtheilen jener beiden zwei andere Körper, die ſich von den dem Verſuche unterworfenen Subſtanzen weſentlich unterſcheiden.

Zerſetzung findet dann Statt, wenn ein zuſammengeſetzter Körper in zwei oder mehrere einfache zerlegt wird; ſo kann das Waſſer z. B. zerſetzt und in ſeine Beſtandtheile aufgelöſt werden: in Sauerſtoff und in Waſſerſtoff.

Zuſammenſetzung dagegen findet Statt, wenn man zwei oder mehrere Körper durch chemiſche Verwandtſchaft vereinigt und zu einer neuen Subſtanz umbildet, welche von den urſprünglich angewandten verſchieden iſt: ſo kann man durch gewiſſe Methoden Sauerſtoff in ſolchen Verhältniſſen vereinigen, daß ſie

wieder zu Waſſer zuſammentreten, eine Subſtanz, die von jenen beiden ihrer Natur nach gänzlich abweicht; denn die Beſtandtheile ſind gasförmig, die Verbindung iſt tropfbar-flüſſig. Beide Arten Verſuche müſſen uns daher überzeugen, daß das Waſſer aus Sauerſtoffe und Waſſerſtoffe zuſammengeſetzt iſt. Eben ſo laſſen ſich alle übrige zuſammengeſetzte Subſtanzen zerlegen und wieder zuſammenſetzen. Folgende Beiſpiele werden dieſe Wirkungsart erläutern.

284.

Gegenſeitige Zerſetzung von kohlenſauerm Natron und ſalzſauerm Baryt.

Man gieße ein wenig von der Auflöſung des kohlenſauern Natrons zu einer Auflöſung ſalzſauern Baryts in ein Weinglas. Hier findet eine wechſelſeitige Zerſetzung Statt, und es bilden ſich kohlenſaurer Baryt und ſalzſaures Natron. Das ſalzſaure Natron wird in der Auflöſung bleiben und kann daraus zu dem als Tiſch-Salz bekannten Salze kryſtalliſirt werden, indeß der kohlenſaure Baryt als ein ſehr ſchweres, weißes Pulver niedergeſchlagen wird.

Bemerkung. Eine ähnliche Wirkung wird zwiſchen ſchwefelſauerm Natron und ſalzſauerm Baryt Statt finden.

285.

Gegenſeitige Zerſetzung von ſalpeterſauerm oder ſalzſauerm Kobalt und kohlenſauerm Kali.

In eine Auflöſung von ſalzſauerm Kobalt gieße man etwas von einer Auflöſung kohlenſauern Kalis: es wird eine gegenſeitige Zerſetzung Statt finden, und ein ſehr ſchön hell violett gefärbter Niederſchlag zu Boden fallen. Dieſe Farbe wird ſich in kurzer Zeit in dunkel Violett verwandeln.

286.

Schwefelſaure Magneſia und kohlenſaures Kali.

Man gieße eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali in ein hohes Glas, das eine Auflöſung von ſchwefelſaurer Magneſia enthält. Es wird ein weißer Präcipitat von kohlenſaurer Magneſia niederfallen, ſo lange die Salze ſich einander zu zerſetzen fortfahren.

Bemerkung. Hier verläßt das Kali die Kohlenſäure wegen ſeiner größern Verwandtſchaft zur Schwefelſäure, und es entſteht ſo ſchwefelſaures Kali und bleibt aufgelöſt; anderer Seits verbindet ſich die Kohlenſäure mit der Magneſia und fällt mit ihr nieder.

287.

Kohlenſaures Kali und ſchwefelſaures Eiſen.

Man gieße etwas von der Auflöſung des kohlenſauern Kalis zu einer Auflöſung von ſchwefelſauerm

Eiſen in ein Weinglas: ſogleich bewirkt die doppelte Verwandtſchaft eine wechſelſeitige Zerſetzung, ſchwefelſaures Kali bleibt aufgelöſt, und kohlenſaures Eiſen fällt nieder.

Bemerkung. Bedient man ſich einer Auflöſung des reinen Kalis anſtatt des kohlenſauern, ſo wird Eiſenoxyd niederfallen, während ſchwefelſaures Kali aufgelöſt bleibt.

288.

Chromſaures Blei und kohlenſaures Kali, oder die Bereitung des chromſauern Kali.

Man pulvere 4 Unzen ſibiriſches chromſaures Bleierz, welches eine röthliche Farbe hat, ſchütte es in eine Flaſche oder anderes Glasgefäß und gieße darüber eine Auflöſung von 8 Unzen kohlenſaures Kali in einem Pfunde Waſſer, ſetze das Gefäß über eine Lampe und laſſe es kochen, ſo lange noch kohlenſaures Blei niederfällt. Man filtrire das Ganze und hebe die Auflöſung des chromſauern Kali in einer verſtopften Flaſche auf.

Bemerkung. Dieß Salz iſt nicht allein ſehr nützlich als Prüfungsmittel metalliſcher Auflöſungen, ſondern liefert auch die glänzendſten Reſultate in Niederſchlagung der Metalle mit ſich verbunden, wodurch Pigmente von unerreichter Schönheit und großer Mannichfaltigkeit erhalten werden.

289.

Salpeterſaures Kupfer und arſenikſaures Kali, oder die Bereitung des arſenikſauern Kupfers, insgemein Scheele's Grün genannt.

Einer Auflöſung von ſalpeterſauerm Kupfer ſetze man eine Auflöſung von arſenikſauerm Kali zu. Die Flüſſigkeit wird eine ſchöne intenſiv grüne Farbe annehmen, indem ſich ein reichlicher Niederſchlag arſenikſaures Kupfer bildet. Man filtrire das Ganze und waſche den Präcipitat: es wird eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Kali durchs Filter gehn, die kryſtalliſirt werden kann.

290.

Chromſaures Kali und eſſigſaures Blei, oder die Bereitung des chromſauern Bleies.

Zu einer Auflöſung von eſſigſauerm Bleie ſetze man ſo lange eine Auflöſung von chromſauerm Kali, als noch ein Niederſchlag erfolgt. Hier wird eine doppelte Zerſetzung bewirkt, wobei eſſigſaures Kali in der Auflöſung bleibt, und chromſaures Blei niederfällt. Dieſes Salz beſitzt eine ſehr ſchöne Orange-Farbe und wird zum Malen gebraucht.

291.

Salpeterſaurer Wißmuth und chromſaures Kali, oder die Bereitung des chromſauern Wißmuths.

Zu einer Auflöſung ſalpeterſauern Wißmuths ſchütte man ſo lange eine Auflöſung des chromſauern

Kali, als noch ein citronenfarbner Präcipitat niederfällt. Er iſt chromſaurer Wißmuth; ſalpeterſaures Kali wird aufgelöſt zurückbleiben.

292.

Chromſaures Kali und ſchwefelſaurer Zink, oder die Bereitung des chromſauern Zinks.

Eine Auflöſung von chromſauerm Kali gieße man zu einer von ſchwefelſauerm Zinke, ſo lange etwas niedergeſchlagen wird. Dieſer Niederſchlag, von glänzend gelber Farbe, iſt chromſaurer Zink; ſchwefelſaures Kali bleibt aufgelöſt.

293.

Salpeterſaures Silber und chromſaures Kali, oder die Bereitung des chromſauern Silbers.

In eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber gieße man eine andere von chromſauerm Kali: durch doppelte Verwandtſchaft und Zerſetzung bildet ſich chromſaures Silber und ſalpeterſaures Kali. Letzteres bleibt aufgelöſt, indeß erſteres zu Boden fällt. Der Niederſchlag hat eine ſehr ſchöne, rothe Farbe, die den Glanz des Karmins beſitzt.

294.

Chromſaures Kali und ſalpeterſaures Queckſilber, oder die Bereitung des chromſauern Queckſilbers.

Man gieße eine Auflöſung von chromſauerm Kali und eine andere von ſalpeterſauerm Queckſilber

zuſammen: doppelte Zerſetzung und Zuſammenſetzung wird hiervon die Folge ſeyn. Chromſaures Queckſilber, ein intenſiv rothes und ſchönes Salz, wie Zinnober, wird niederfallen, während ſalpeterſaures Kali aufgelöſt bleibt.

295.

Blauſaures Kali und kohlenſaures Eiſen.

Man löſe etwas kohlenſaures Eiſen in einem Glaſe Waſſer auf (oder nehme ein mit dieſem Salze geſchwängertes Mineralwaſſer) und gieße nach und nach eine Auflöſung von blauſauerm Kali hinzu. Die Blauſäure wird das Kali verlaſſen und ſich an das Eiſen binden, wodurch die Kohlenſäure befreit wird, die ſich nun ihrerſeits auf das Kali wirft. Die Farbe dieſer Miſchung wird blau ſeyn, denn blauſaures Eiſen (Berliner Blau) iſt in ihr aufgelöſt.

296.

Schwefelſaures Eiſen und blauſaures Kali, oder die Bereitung des Berliner Blau.

Wenn man ſich in einem ſchlanken Bierglaſe eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Eiſen bereitet und eine Auflöſung von blauſauerm Kali hineintröpfelt, ſo wird eine ſehr ſchöne blaue Farbe zum Vorſcheine kommen, die ſich noch dadurch ſehr erhöhen läßt, daß man mehr hinzugießt, bis alles Eiſen aufgenommen worden. Hier verläßt die Blauſäure das

Kali und ergreift das Eiſen; es entſteht blauſaures Eiſen, und das Kali, das von der Schwefelſäure verſchluckt wird, bildet damit ſchwefelſaures Kali. Auf dieſem Wege läßt ſich der geringſte Antheil Eiſen in einer Auflöſung entdecken.

297.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Schreibt man mit einer Auflöſung des ſchwefelſauern Eiſens, ſo wird die Schrift unſichtbar ſeyn; wird ſie aber nachher mit einer in eine Auflöſung des blauſauern Kali getauchten Feder überſtrichen, ſo erſcheint ſie mit ſchön blauer Farbe.

Bemerkungen. Folgendes Verfahren, das Berliner Blau im Großen zu bereiten, iſt im Journal der Phyſik beſchrieben; es iſt von deutſcher Erfindung.

Eine beliebige Quantität Horn und Hufe vermiſche man mit dem gleichen Gewichte Lederſchnitzeln und unterwerfe das Ganze in einer großen eiſernen Retorte, die in einem Reverberirofen liegt, der Deſtillation; das Oel und unreine Ammoniak, Reſultate dieſes Proceſſes, fängt man in einem Recipienten auf und ſetzt die Deſtillation bei ſtarker Hitze ſo lange fort, als noch irgend eine Flüſſigkeit oder Dunſt übergeht. — Oel und Alkali werden zum Gebrauche für verſchiedene Manufacturiſten bei Seite geſetzt, und nur der ſchwarzen, ſchwammigen, in der

Retorte zurückbleibenden Kohle bedient man ſich zur Bereitung des Berliner Blau.

Zehn Pfund dieſer Kohle, und 30 Pfund gemeine Potaſche werden gröblich gepulvert und in einem eiſernen Tiegel zum Rothglühen erhitzt; allmählig bringt man die Maſſe in einen Zuſtand halber Schmelzung und läßt ſie 12 Stunden lang darin, worauf ſie einen ſtarken Geruch nach Schwefel ausſtößt; noch roth glühend wird ſie herausgenommen, in einen Kocher mit Waſſer geworfen, um ſie etwa eine halbe Stunde hindurch aufkochen zu laſſen. Die klare Flüſſikeit wird durch Filtriren abgeſchieden, und der Rückſtand mit friſchen Quantitäten Waſſer gekocht, bis alle ſalzige Materie ausgezogen iſt; dann werden dieſe verſchiedenen Laugen zuſammengegoſſen. 4 Pfund Alaun und 1½ Pfund ſchwefelſaures Eiſen werden in warmem Waſſer aufgelöſt, und dieſe Auflöſung der vorigen zugeſetzt: es fällt ſogleich ein reichlicher weißlicher Präcipitat nieder, der, geſammelt, gewaſchen und der Luft ausgeſetzt, eine ſchön blaue Farbe annimmt.

Eine andere Methode iſt folgende:

Sechs Pfund Lederſchnitzeln, eben ſo viel Horn und Hufe, und 10 Pfund gemeine Potaſche werden in einem eiſernen Keſſel zur Trockne eingekocht, der Rückſtand ſodann mit 2 Pfund rohem Weinſteine vermiſcht und mit Hülfe eines ſtarken Feuers zum

Schmelzen gebracht. Die Auslaugung wird auf die gewöhnliche Weiſe bewerkſtelligt, eine Auflöſung von 5 Pfund ſchwefelſauerm Eiſen und 15 Pfund Alaun zugeſetzt, und ſo ein Niederſchlag erzeugt, welcher das Berliner Blau iſt.

298.

Blauſaures Kali und ſalpeterſaures Kupfer.

In ein Weinglas gieße man eine Auflöſung des ſalpeterſauern Kupfers, und zu ihr eine Auflöſung von blauſauerm Kali: dieſe Auflöſungen werden ſich durch doppelte Verwandtſchaft gegenſeitig zerſetzen, und ſalpeterſaures Kali und blauſaures Kupfer die Reſultate hiervon ſeyn. Letztere Subſtanz wird der Flüſſigkeit eine hell braune Farbe mittheilen.

299.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Mit einer Auflöſung des ſalpeterſauern Kupfers ſchreibe man einen Brief; die Buchſtaben werden unſichtbar ſeyn; allein ſobald man mit einer in eine Auflöſung des blauſauern Kali getauchten Feder darüber wegſtreicht, wird die Schrift mit lebhaft brauner Farbe erſcheinen.

300.

Salzſaures Kupfer und blauſaures Kali.

Man löſe ſalzſaures Kupfer auf und ſetze dazu eine Auflöſung von blauſauerm Kali: es wird ein

ſchöner lichtbrauner Niederſchlag zu Boden fallen. Dieſer iſt das blauſaure Kupfer, welches durch Filtriren abgetrennt und gewaſchen werden muß. Es ſoll ſich als Farbe gebrauchen laſſen.

301.

Salzſaurer Titan und blauſaures Kali.

In ein Weinglas, das eine Auflöſung von ſalzſauerm Titan enthält, gieße man eine Auflöſung von blauſauerm Kali. Die Flüſſigkeit wird augenblicklich eine ſchön grüne Farbe annehmen, die durch den niedergeſchlagenen blauſauern Titan verurſacht wird. Salzſaures Kali bleibt aufgelöſt.

302.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Mit einer Auflöſung des ſalzſauern Titans ſchreibe man einen Brief; die Buchſtaben werden unſichtbar ſeyn, bis ſie mit einer Feder gerieben werden, welche zuvor in eine Auflöſung von blauſauerm Kali getaucht worden; dann werden ſie eine ſehr ſchöne grüne Farbe, die blauſaurer Titan iſt, annehmen.

303.

Blauſaures Kali und ſalpeterſaurer Wißmuth.

Wird eine Auflöſung eines dieſer Salze in die des andern in einem Glaſe gegoſſen, ſo wird eine ſehr ſchöne gelbe Farbe zum Vorſchein kommen, die

dem blauſauern Wißmuthe im Zuſtande der Nieder-ſchlagung angehört. In dieſem Verſuche verläßt die Salpeterſäure den Wißmuth und verbindet ſich mit dem Kali (zu dem ſie mehr Verwandtſchaft hat) zu Salpeter, indeß der Wißmuth, von der Blauſäure gefeſſelt, damit blauſauern Wißmuth bildet.

304.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Ein Brief, mit einer Auflöſung des ſalpeter-ſauern Wißmuths geſchrieben, wird unlesbar ſeyn. Taucht man nun eine Feder in eine Auflöſung von blauſauerm Kali und reibt das Papier damit, ſo wird die Schrift mit ſchön gelber Farbe erſcheinen, die durch die Bildung von blauſauerm Wißmuthe hervorgerufen iſt.

305.

Schwefelſaures Eiſen und eſſigſaures Blei.

In eine Auflöſung von ſchwefelſauerm Eiſen gieße man eine andere Auflöſung von eſſigſauerm Bleie, ſo lange ſich noch ein Niederſchlag bildet. Er iſt ſchwefelſaures Blei, und die Flüſſigkeit eine Auf-löſung von eſſigſauerm Eiſen. Dieß letztere Salz wird von Färbern und Kattundruckern häufig ge-braucht.

306.

Phosphorſaures Natron und ſchwefelſaures Eiſen.

Einer Auflöſung von ſchwefelſauerm Eiſen ſetze man eine von phosphorſauerm Natron zu, bis nichts weiter niederfällt. Dieſer Niederſchlag von bläulicher Farbe iſt phosphorſaures Eiſen, ein unlängſt in die Medicin eingeführtes Salz. Die darüber ſtehende Flüſſigkeit enthält ſchwefelſaures Natron aufgelöſt, das nach dem Filtriren der Flüſſigkeit kryſtalliſirt werden kann.

307.

Eſſigſaures Blei und ſchwefelſaure Thonerde.

In ein großes Glas, das eine Auflöſung des eſſigſauern Bleies enthält, gieße man etwas von der Auflöſung aus ſchwefelſaurer Thonerde und Kali, oder ſchwefelſaurer Thonerde und Ammoniak, ſo lange noch ein Niederſchlag zu Boden fällt. Dieſer Niederſchlag wird ſchwefelſaures Blei ſeyn, und die Auflöſung eſſigſaure Thonerde enthalten, die in der Färberei als Beize von ausgedehntem Gebrauche iſt.

Bemerkungen. Die Verbindung der ſchwefelſauern Thonerde mit Kali, oder mit Ammoniak (gemeiner Alaun), obſchon ſie in der Liſte der Verſuche über die Bereitung von Salzen nicht mit aufgeführt wurde, iſt ſehr nützlich. Sie wird in Schottland im Großen bereitet.

Man bedient ſich des Alauns als einer Beize, um vegetabiliſche Farben auf Tüchern feſtzuhalten. Auch in der Gärberei wird er gebraucht. Papier, mit einer Auflöſung deſſelben getränkt, wird beinahe unverbrennlich; das nämliche iſt der Fall, wenn man Holz damit durchziehen läßt. Die Talglicht-Fabrikanten bedienen ſich ſeiner, um ihren Talg zu härten. Auch wendet man ihn mit einem Silber-Präcipitat zur Verſilberung von Kupfer, Meſſing u. dgl. an. In der Medicin dient er als zuſammenziehendes Mittel, und im gebrannten Zuſtande als Aetzmittel, um ſchwammige Auswüchſe zu entfernen.

308.

Wirkung von unterſchwefeligſauerm Ammoniak auf ſalzſaures Silber.

Gießt man unterſchwefeligſaures Ammoniak über ſalzſaures Silber, ſo löſt es dieſes auf; und wird in die geſättigte Auflöſung Alkohol gegoſſen, ſo fällt ein weißes Salz nieder, das zwiſchen Löſchpapier ſtark ausgepreßt und im leeren Raume getrocknet werden muß. Es iſt im Waſſer ſehr leicht auflöslich und außerordentlich ſüß von Geſchmacke. Seine Süßigkeit iſt frei von allem Nebengeſchmacke und ſo intenſiv, daß ſie in der Kehle Schmerz verurſacht. Ein Gran dieſes Salzes theilt 32000 Gran Waſſer eine wahrnehmbare Süßigkeit mit. Wird die alkoholiſche Flüſſigkeit verdunſtet, ſo bilden ſich bisweilen

dünne, längliche, ſechseckige Platten, die durchs Aufbewahren keine Veränderung erleiden.

Bemerkungen. Wenn das unterſchwefeligſaure Ammoniak kein Silber mehr auflöſen will, und man eine neue Quantität hinzuſetzt, ſo wird dieſe ſchnell in ein weißes, kryſtalliſirtes Pulver verwandelt. Es iſt höchſt unauflöslich in Waſſer, leicht und reichlich aber im Ammoniake und giebt eine äußerſt ſüße Auflöſung, aus welcher es eine Säure, ſelbſt ſehr verdünnt, unverändert niederſchlägt. Im leeren Raume getrocknet und in einem feſt verſtopften Gefäße aufbewahrt, wird es ſchwarz und erleidet eine freiwillige Zerſetzung. Die Flaſche, ſo oft man ſie öffnet, findet man mit ſchwefeliger Säure erfüllt, und nach dem Waſchen mit Ammoniake bleibt ein bedeutender Rückſtand von Schwefelſilber zurück. Hitze bewirkt die nämliche Veränderung mit einem Male.

309.

Zerlegung von ſalpeterſauerm Silber durch ſalzſaures Natron.

Einer Auflöſung des ſalpeterſauern Silbers in einem halben Weinglaſe Waſſer ſetze man etwas von der Auflöſung des ſalzſauern Natron zu, und ſogleich ſchlägt ſich ſalzſaures Silber nieder. Hier verläßt die Salzſäure das Natron, um ſich mit dem Silber zu vereinigen, und die Salpeterſäure wirft ſich auf das

Natron. Die beiden Producte ſind ſalzſaures Silber und ſalpeterſaures Natron.

310.

Von ſalpeter-ſalzſauerm Platin durch ſalzſaures Zinn.

In eine verdünnte Auflöſung von ſalzſauerm Platin in einem Weinglaſe gieße man 3 oder 4 Tropfen der Auflöſung des ſalzſauern Zinnes, ſo fällt Platinoxyd als ein ſehr ſchön ſcharlachfarbner Niederſchlag zu Boden.

311.

Von ſalpeter-ſalzſauerm Platin durch ſalzſaures Ammoniak.

Einer verdünnten Auflöſung von ſalzſauerm Platin ſetze man etwas von der Auflöſung des ſalzſauern Ammoniaks zu, und es wird ein orangefarbnes Pulver niederfallen.

312.

Von ſalpeter-ſalzſauerm Palladium durch ſalzſaures Zinn.

In eine Auflöſung von ſalpeter-ſalzſauerm Palladium gieße man etliche Tropfen friſch bereitetes ſalzſaures Zinn, ſo fällt ein hell brauner Präcipitat nieder. Man hält dieſe Salze für gute Reagentien, um ihr gegenſeitiges Vorhandenſeyn zu entdecken.

313.

Von ſalpeter-ſalzſauerm Golde durch ſalzſaures Zinn.

Man verdünne etwas ſalpeter-ſalzſaures Gold in faſt einem Weinglaſe voll Waſſer und tröpfle etwas ſalzſaures Zinn hinein: ein ſehr ſchöner purpurfarbener Niederſchlag, der Goldoxyd iſt, wird erſcheinen und bald zu Boden fallen. Man tröpfle nun noch mehr ſalzſaures Zinn hinzu, bis ſich nichts mehr niederſchlägt, filtrire die Flüſſigkeit, trockne das Pulver und hebe es auf. Man bedient ſich dieſes Goldoxyds zum Malen des chineſiſchen Porzellans. In dieſem Verſuche reißt das ſalzſaure Zinn die Salzſäure von dem Golde los, welche es aufgelöſt erhielt.

314.

Abänderung, als ſympathetiſche Tinte.

Man ſchreibe mit dem ſalpeter-ſalzſauern Golde und überbürſte das Geſchriebene mit verdünntem ſalzſauern Zinne: die erſt unſichtbare Schrift wird jetzt außerordentlich ſchön purpur gefärbt erſcheinen.

315.

Zerlegung von ſalzſauerm Queckſilber durch ſalzſaures Zinn.

Zu einer Auflöſung von ſalzſauerm Queckſilber thue man eine geringe Quantität ſalzſaures Zinn:

eine ſchwarze Farbe wird ſich durch die ganze Flüſſigkeit verbreiten. Das ſalzſaure Zinn iſt daher ein gutes Reagens auf dieſes ſo mächtige Gift (das unter dem Namen des ätzenden Sublimats allgemein bekannt iſt). Der Niederſchlag iſt ein ſchwarzes Queckſilberoxyd.

Bemerkung. Dieſer Verſuch läßt eine Abänderung, als ſympathetiſche Tinte, zu, wenn man wie bei den übrigen Tinten dieſer Art damit verfährt.

316.

Von Schwefel-Kali u. ſ. w. durch Salzſäure.

Man ſchütte etwas Schwefel-Kali oder Natron in eine Retorte und gieße ſehr verdünnte Salzſäure darüber: es entbindet ſich Schwefelwaſſerſtoffgas, das in einer Glasglocke über Queckſilber aufgefangen werden kann. Hört die Einwirkung auf, ſo wird eine geringe Menge Schwefel niederfallen.

Bemerkung. Hier ergreift die Salzſäure das Alkali und bildet damit ſalzſaures Natron oder Kali, während das Waſſer durch einen Theil der Schwefelverbindung zerſetzt und ſo Schwefelwaſſerſtoffgas entbunden wird.

317.

Bereitung von Schwefelwaſſerſtoffammoniak.

Man gieße etwas reine Ammoniakauflöſung in Woolf'ſche Flaſchen. In die Retorte gieße man et-

was Salzſäure auf Schwefel-Kali, Natron oder Eiſen. Der Schwefelwaſſerſtoff wird übergehen und durch die Ammoniakauflöſung verdichtet werden, bis endlich die Flüſſigkeit eine bräunlich gelbe Farbe erlangt hat. Der Proceß iſt nun zu Ende, denn es hat ſich Schwefelwaſſerſtoffammoniak gebildet, das in einer gut verſtopften Flaſche aufzubewahren iſt.

318.

Bereitung von Schwefelammoniak.

In eine Glasretorte ſchütte man ½ Unze Schwefel, 1 Unze Salmiak und eben ſo viel friſch gebrannten Kalk. Die Retorte lege man in ein Sandbad und gebe Feuer: eine, faſt eben ſo wie Schwefel-Kali und Natron, gefärbte Flüſſigkeit wird in den Recipienten übergehen. Hier heftet ſich die Salzſäure des Salmiaks an den Kalk und verläßt das Ammoniak, das nun mit dem Schwefel in Verbindung tritt. Der ſalzſaure Kalk bleibt in der Retorte zurück. Das Schwefelammoniak iſt in einer wohl verſtopften Flaſche aufzubewahren.

Bemerkung. Dieſe Schwefelverbindung, eben ſo wie die übrigen alkaliſchen, hat eine große Verwandtſchaft zum Waſſerſtoffe und bildet damit Schwefelwaſſerſtoff, — ein ſehr nützliches Reagens für aufgelöſte Metalle. Bringt man daher eine geringe Menge der

Schwefelverbindung in eine Aufloͤſung, ſo wird das Waſſer zerlegt, und ſein Sauerſtoff frei.

319.

Niederſchlagung von Schwefelblei aus der eſſigſauern Aufloͤſung durch Schwefelkali.

In eine verduͤnnte Aufloͤſung des eſſigſauern Bleies werfe man ein kleines Stuͤck Schwefelkali: durch Zerſetzung des Waſſers entſteht Schwefelwaſſerſtoff, und dieſes Gas beſitzt das Vermoͤgen, das Blei mit ſchwarzer Farbe niederzuſchlagen.

Bemerkung. Man kann dieſen Verſuch ſo abaͤndern, daß man mit einer Aufloͤſung des eſſigſauern Bleies ſchreibt und die Schrift mit aufgeloͤſtem Schwefelkali uͤberſtreicht: die Buchſtaben werden nun ſchwarz.

320.

Zerſetzung von ſchwefelſauerm Zink durch Schwefelwaſſerſtoffgas.

In eine Aufloͤſung von ſchwefelſauerm Zink gieße man etwas mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe geſchwaͤngertes Waſſes und ruͤhre die Miſchung um: ein gelblich weißer Praͤcipitat — Schwefelzink — wird bald zu Boden fallen.

321.

Zerſtörung der blauen Farbe des Ammoniakkupfers durch Schwefelwaſſerſtoffgas.

In ein Weinglas, das eine Auflöſung von Ammoniakkupfer enthält, gieße man ungefähr zwei Drachmen mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe geſchwängertes Waſſer: — die ſchön blaue Farbe wird verſchwinden, und ein bräunlich ſchwarzer Niederſchlag von Schwefelkupfer ſich durch die Flüſſigkeit verbreiten.

322.

Niederſchlagung von Schwefelantimonium durch Schwefelwaſſerſtoffgas.

Man bereite eine Auflöſung von weinſteinſauerm Spießglanze und Kali, indem man 20 Gran in einem Weinglaſe voll Waſſer auflöſt, und werfe ein kleines Stück Schwefelkali hinein: ein ſchön dunkel gelber Niederſchlag wird die Flüſſigkeit durchziehen.

323.

Niederſchlagung von Schwefelzinne aus dem ſalzſauern durch Schwefelwaſſerſtoff.

In ein Weinglas, das ein wenig verdünntes ſalzſaures Zinn enthält, werfe man ein kleines Stück Schwefelkali: der durch die Zerſetzung des Waſſers gebildete Schwefelwaſſerſtoff wird Schwefelzinn niederſchlagen.

324.

Wirkung vom Schwefelwaſſerſtoffgaſe auf Gold.

Man leite einen Strom Schwefelwaſſerſtoffgas durch eine Auflöſung von Gold in Salpeter-Salzſäure, ſolange noch ein ſchwarzer Präcipitat niederzufallen fortfährt: dieſer iſt das Schwefelgold.

Bemerkung. Will man das Gold wieder in ſeinen metalliſchen Zuſtand zurückbringen, ſo darf man nur die Schwefelverbindung deſſelben in eine Auflöſung von kauſtiſchem Kali werfen: es wird in kleinen Körnern niederfallen; oder kann auch in einen Schmelztiegel oder auf ein heißes Eiſen gelegt werden: der Schwefel wird ſo ſublimirt werden, und das Gold in metalliſchem Zuſtande zurückbleiben.

325.

Bereitung von Schwefelplatin.

Man leite einen Strom Schwefelwaſſerſtoffgas durch eine Aufllöſung von Platin in Salpeter-Salzſäure: ein ſchwarzer Niederſchlag von Schwefelplatin wird niederfallen. Dieſen kann man durch Filtriren für ſich erhalten.

326.

Wirkung von Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak auf ſalzſaures Queckſilber.

Man verſchaffe ſich eine Auflöſung von ſalzſauerm Queckſilber in warmem Waſſer und ſetze ihr

eine geſättigte, ebenfalls wäſſerige Auflöſung von Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak zu: es wird ein ſchmutzig brauner Niederſchlag zu Boden fallen; dieſen laſſe man ruhig ſtehen, und nach Verlauf einiger Tage wird er eine glänzend rothe Farbe beſitzen, nachdem er alle Stufen von Braun, Gelb, und Roth durchlaufen hat.

327.

Wirkung von oxygenirt ſalpeterſauerm Kali auf Silberoxyd.

Wird eine Röhre, die Silberoxyd enthält, in eine Auflöſung von oxygenirt ſalpeterſauerm Kali getaucht, ſo erfolgt ein heftiges Aufbrauſen, das Oxyd wird reducirt, das Silber niedergeſchlagen, aller Sauerſtoff des oxygenirt ſalpeterſauern Salzes, nebſt dem des Oxyds frei, und die Auflöſung, die blos gemeines ſalpeterſaures Kali enthält, bleibt neutral zurück, wenn ſie vorher in dieſem Zuſtande war.

Bemerkung. Das Silberoxyd übt dieſelben Wirkungen auf oxygenirt ſalzſaures Kali (chlorinſaures Kali) aus, als auf das oxygenirt ſalpeterſaure.

328.
Weißes Wißmuthoxyd wird durch Harrowgater Waſſer ſchwarz.

Man lege ein wenig Wißmuthoxyd in eine weiße Schale und gieße darüber etwas Harrowgater Waſſer: ſeine ſchön weiße Farbe wird ſich augenblicklich in Schwarz verwandeln. Es iſt das Schwefelwaſſerſtoffgas, mit dem dieſes Waſſer geſchwängert iſt, das ſo auf das Oxyd wirkt.

Bemerkung. Man erzählt eine ſonderbare Anekdote von dem Einfluſſe dieſes Gaſes auf das Wißmuthoxyd. Es iſt bekannt, daß dieß Oxyd, unter dem Namen Perlweiß, als ein Schminkmittel von dem Theile des ſchönen Geſchlechts gebraucht wird, der noch ſchöner zu ſeyn wünſcht. Eine ſo bemalte Dame ſaß in einem Hörſaale, wo Chemie gelehrt und eben mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe geſchwängertes (Harrowgater) Waſſer zur Beſichtigung herumgegeben wurde. Die Dame, von welcher die Rede iſt, wurde, als ſie an dieſe Flüſſigkeit roch, plötzlich ſchwarz im Geſichte. Jedermann war über dieſe ſchnelle chemiſche Verwandlung erſtaunt; allein der Lehrer erklärte die Urſache dieſer Erſcheinung, und die Dame trug nichts weiter davon, als die heilſame practiſche Lection, in Zukunft mehr auf natürliche als auf künſtliche Schönheit zu halten.

329.

Zerſetzung von ſalpeterſauerm Wißmuthe durch Schwefelkali.

Man gieße in ein Weinglas etwas verdünnten ſalpeterſauern Wißmuth und laſſe ein kleines Stück Schwefelkali hineinfallen: ſobald ſich letzteres aufgelöſt hat, wird die ganze Flüſſigkeit ſchwarz werden. Hier zerſetzt das Schwefelkali das Waſſer und verbindet ſich mit dem Waſſerſtoffe deſſelben; dieß bewirkt dieſe Subſtanz in allen den Fällen, in welchen Waſſer vorhanden iſt, ſelbſt in feuchter Luft, und daher rührt der unerträgliche Geruch nach Schwefelwaſſerſtoffgas, der aus befeuchtetem Schwefelkali aufſteigt. Der durch dieſe Zerſetzung frei gewordene Sauerſtoff verbindet ſich mit dem Wißmuthe, während die Salpeterſäure mit dem Kali Salpeter bildet.

Bemerkung. Dieſer Verſuch kann, als ſympathetiſche Tinte, dahin abgeändert werden, daß man mit ſalpeterſauerm Wißmuthe ſchreibt und mit einer Auflöſung von Schwefelkali darüber wegſtreicht: die vorhin unſichtbare Schrift wird eine ſchwarze oder flohbraune Farbe annehmen.

330.

Abtrennung von Alkohol aus Wein durch chemiſche Einwirkung.

Man hat angenommen, daß die Bildung von Alkohol in Wein, Bier u. ſ. w. durch Deſtillation

bewirkt wird; allein dieſes iſt nicht der Fall. Nachdem Hr. Brande zuvörderſt den färbenden Stoff und die Säure durch eine Auflöſung von eſſigſäuerlichem Blei weggebracht hatte, trennte er den Alkohol dadurch, daß er der farbloſen Flüſſigkeit kohlenſäuerliches Kali zuſetzte. Acht Unzen Portwein ſetze man eine Unze einer concentrirten Auflöſung von eſſigſäuerlichem Blei zu, rühre die Miſchung um und bringe ſie auf ein Filter: auf dem Filter wird ein Präcipitat zurückbleiben, indeß die Flüſſigkeit farblos durchläuft; in dieſe bringe man trocknes, kohlenſäuerliches Natron, bis ſich kein Alkohol mehr abſcheiden läßt. Hier verbindet ſich das Waſſer mit dem Salze, und der Alkohol wird frei, deſſen Menge gewöhnlich $\frac{1}{5}$ des angewandten Weines, oder etwa $1\frac{1}{2}$ Unze beträgt. Genau ſoviel erhält man durch Deſtillation, wie man erfährt, wenn man dieſelbe Menge dieſer Operation unterwirft.

Bemerkungen. Bier, von Sir. Joſeph Banks gebraut und von Hr. Brande analyſirt, gab Alkohol in folgenden Verhältniſſen: 8 Londner Scheffel Malz und 8 Pfund Hopfen auf den Oxhoft gaben 9, 85 pr. C. — 10 Scheffel Malz und 11 Pfund Hopfen 10, 84 pr. C. an Alkohol.

331.

Waſſer, durch die Verbrennung von Alkohol gebildet.

Man verbrenne 4 Unzen reinen Alkohol in der

Lampe, die zu dem Apparate auf Tafel 2 gehört, und fange das Product der Verbrennung durch den Wurm in einem gläſernen Maße auf, das oben zum Theil bedeckt iſt, ſo daß nichts durch Verdunſtung verloren gehen kann: das Product wird $4\frac{1}{2}$ Unzen Waſſer ſeyn.

Bemerkung. Hier verbindet ſich, wie bei ähnlichen Verbrennungen, der Waſſerſtoff des Alkohols mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre, und es bildet ſich daher Waſſer. Allein die intenſive Hitze, welche durch die Zerſetzung hervorgebracht wird, giebt dem Waſſer die elaſtiſche Form, oder, mit andern Worten, verwandelt es in Dampf. Der Dampf, da er ſpecifiſch leichter iſt als eine Luftmaſſe von gleichem Umfange, ſteigt in der langen Röhre auf und geht in den Wurm über; hier wird er durch Entziehung der Wärme von Seiten des kalten Waſſers, das ſich im Kühlfaſſe befindet, zu Waſſer verdichtet: — man wird finden, daß das Waſſer im Kühlfaſſe allmählig wärmer wird, wie die Verbrennung fortſchreitet, und dieſe Wärme rührt von der Berührung mit dem Rohre her, welches den heißen Dampf enthält, wie der Fall bei allen Arten der Deſtillation iſt. Das durch die Verbrennung erzeugte und nun verdichtete Waſſer geht durch den Wurm in das gläſerne Maß, und die größere Menge deſſelben läßt ſich nur aus der Annahme erklären, daß

ſich mehr Sauerſtoff aus der Atmoſphäre mit dem Waſſerſtoffe zu Waſſer verband.

332.

Eigenthümliche Platinverbindung, durch die Einwirkung von Alkohol aus ſchwefelſaurem Platin erhalten.

In den Philosophical Transactions vom Jahre 1820 kommen folgende Verſuche von E. Davy über einige Platinverbindungen vor.

Das ſchwefelſaure Platin iſt in einem ziemlichen Grade in Alkohol und Aether auflöslich und weicht hierin von den meiſten übrigen ſchwefelſauern Metallſalzen ab. Da dieſe Flüſſigkeiten unter gewiſſen Umſtänden fähig ſind, mehrere Metalloxyde aus ihren Auflöſungen in Säuren ganz oder zum Theil zu reduciren, ſo wünſchte ich ihre Wirkungen auf das ſchwefelſaure Platin zu erforſchen. Dem zufolge that ich in eine kleine Flaſche ungefähr gleiche Mengen einer ſtarken wäſſerigen Auflöſung dieſes Salzes und Alkohols und ſtellte die Flaſche, nachdem ich das Gemiſch geſchüttelt hatte, bei Seite. Einige Wochen ſpäter fand ich, daß die dunkle Farbe des ſchwefelſauern Salzes ganz verſchwunden, eine dichte ſchwarze Subſtanz abgeſetzt worden, und die darüber ſtehende Flüſſigkeit farblos und durchſichtig war. Beim Oeffnen der Flaſche nahm ich einen Aether ähnlichen

Geruch wahr, die Flüſſigkeit ſchmeckte, ſtark ſauer und gab mit ſalpeterſauerm Baryte einen reichlichen Niederſchlag. Nachdem die ſchwarze Subſtanz gut gewaſchen und getrocknet worden war, dienten mir einige vorläufige Verſuche, zu zeigen, daß ſie eine eigenthümliche, noch nicht bekannte Verbindung war. Dieſe Reſultate zu beſtätigen und mir mehr von der Subſtanz zu verſchaffen, wiederholte ich den Verſuch mit dem ſchwefelſauern Salze und dem Alkohole. Nach ungefähr zwei Tagen wurde die Flüſſigkeit dunkler gefärbt, die ſchwarze Subſtanz fing an, ſich in einem fein zertheilten Zuſtande niederzuſchlagen, in etwa einer Woche war alles zu Boden gefallen, und die Flüſſigkeit ſtand farblos und durchſichtig darüber. Ich fand nachher, daß die fragliche Subſtanz leicht zu erhalten iſt, wenn man das ſchwefelſaure Salz wenige Minuten lang mit Alkohole kocht*); es ſcheidet ſich in kleinen Partikeln aus, die die überſtehende Flüſſigkeit entweder farblos, oder nur mit einem leichten Anſtriche von Gelb, zurücklaſſen. In den Fällen, wo man auf dieſe Weiſe verfährt, erhält man auch eine geringe Menge einer flüchtigen, brennbaren Flüſſigkeit, die einen eigenthümlichen Geruch nach Aether beſitzt.

*) Der Alkohol, welcher bei dieſem Verſuche angewendet wird, kann in Stärke und Menge beträchtlich variiren, ohne die Reſultate weſentlich zu beeinträchtigen; auch kann man, anſtatt ſeiner, Aether anwenden.

Bemerkung. Dieſe Subſtanz, nachdem ſie gewaſchen worden, bis das Waſſer geſchmacklos abläuft und das Lackmuspapier nicht mehr afficirt und bei einer Temperatur von etwa 250° F. getrocknet worden iſt, zeigt folgende Eigenſchaften: Sie hat eine ſchwarze Farbe und erſcheint in kleinen Klumpen, die weich anzufühlen ſind, und ſich leicht in ein unfühlbares Pulver verwandeln laſſen. Sie beſchmutzt alsbald Finger und Papier, iſt ohne Glanz, geſchmacklos und wird weder von kaltem, noch von heißem Waſſer ſichtbar angegriffen. Sie hat einen eigenthümlichen ätheriſchen Geruch, der ſich nicht leicht wegbringen läßt und vermuthlich der Gegenwart von ein wenig brennbarer Materie angehört, welche durch die Einwirkung des Alkohols erzeugt wurde. Sie ſcheint durch Ausſetzen an die Luft einige Zeit lang keine Veränderung zu erleiden. Wird ſie auf einem Streifen Platin oder Papier gelind erwärmt, ſo hört man ein ziſchendes Geräuſch oder eine ſchwache Exploſion, und dieſer Effect iſt von einem Blitze rothen Lichtes begleitet, wobei das Platin reducirt wird. Sie iſt unauflöslich in ſalpeteriger, Schwefel- und Phosphor-Säure, löſt ſich aber langſam in Salzſäure auf. Chlorine wirkt kaum auf ſie, es wäre denn Feuchtigkeit zugegen, wo ſich allmählig etwas ſalzſaures Salz bildet. Wird das Pulver in flüſſiges Ammoniak geſchüttet, ſo entwickeln ſich daraus kleine Luftkügelchen, und nach einiger Zeit erlangt es

detonirende Eigenſchaft. Die Menge der Luft, die ich bisher auf dieſem Wege erlangt habe, war ſo klein, daß ich ihre Natur nicht mit Genauigkeit erforſchen konnte. Wird das Pulver mit Ammoniakgaſe in Berührung gebracht, ſo giebt es ein krachendes Geräuſch von ſich, wird dann rothglühend und funkelt; allein ſein äußeres Anſehen wird durch dieſe Behandlung kaum verändert, obſchon es eine theilweiſe Zerſetzung erleidet. Das Pulver wird durch die Einwirkung von Alkohol augenblicklich zerſetzt. Dieſe Thatſache giebt ſich auf eine intereſſante Weiſe kund, wenn man verſchiedene Subſtanzen, wie Papier, Sand, Kork u. ſ. w., mit Alkohol befeuchtet und ein möglichſt kleines Theilchen des Pulvers darauf legt: es ziſcht, ein ziemlicher Grad von Hitze wird erzeugt, der das Platin zu reduciren und glühend zu machen vermögend iſt, und in dieſem Zuſtande des Glühens verbleibt es auch, bis der Alkohol verzehrt iſt. Während der Einwirkung des Alkohols auf das Pulver erzeugt ſich Eſſigſäure. Dieß zeigt ſich, wenn man ein wenig Pulver auf ein Filtrum von Papier bringt und mit Alkohol befeuchtet: es findet eine mäßige Einwirkung Statt, und und in wenigen Minuten iſt der Geruch nach Eſſigſäure ſehr deutlich wahrnehmbar. Bei einigen Verſuchen dieſer Art nahm die Einwirkung, obgleich ſie Anfangs nur ſchwach war, plötzlich ſo überhand, daß das Pulver roth glühend und das Filtrum am Boden vollkommen verkohlt wurde. Werden 2 oder 3

Gran des Pulvers in ein Glas gelegt, und nur wenige Tropfen Alkohol hinzugethan, ſo hat ſich in etwa einer halben Stunde Eſſigſäure gebildet, und ſo wie dieſe verdampft und verſchwindet, läßt ſich einige Wochen nach einander, in längern oder kürzern Zwiſchenräumen, widerum neue erzeugen, wenn man dann und wann etwas Alkohol zuſetzt.

Wird das Pulver mit Alkohol gekocht, ſo wird es zum Theil zerſetzt und nimmt eine lichtere Farbe an; wird es dann auf ein Filter gebracht, ſo nimmt man den Geruch nach Eſſigſäure wahr, und in wenigen Stunden findet man das Platin reducirt, und das Papier verkohlt. Vermiſcht man das Pulver mit Schwefelblumen und erhitzt es dann, ſo bildet ſich ein Schwefelplatin von blauer Farbe. Wenn das Pulver mit Phosphor erhitzt wird, ſo findet ein glänzendes Verbrennen Statt, und es entſteht ein dunkel graues Phosphorplatin. Sauerſtoffgas greift das Pulver bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre nicht an, aber bei mäßiger Wärme tritt ein leichtes Verbrennen ein, das die Gegenwart von ein wenig brennbarer Materie anzudeuten ſcheint.

Zuſammenſetzung dieſer eigenthümlichen Verbindung.

In meinen erſten Verſuchen, die Natur des ſchwarzen Pulvers zu ergründen, war ich auf ſehr kleine Mengen deſſelben beſchränkt, und ich machte

mehrere Proben, ehe ich etwas Befriedigendes über ſeine Conſtitution erfuhr. Ich zerſetzte das Pulver in langen grünen, mit Queckſilber gefüllten Glasröhren: in ſolchen Fällen wurde es bei gelinder Hitze glühend, das reducirte Platin amalgamirte ſich mit dem Queckſilber, es erſchien ein wenig Flüſſigkeit, und einiges Gas entband ſich. Die Flüſſigkeit röthete Lackmus und ſchmeckte ſauer. Das Gas trübte Kalkwaſſer, wurde von Waſſer und von Ammoniak zum Theil verſchluckt, und die nicht verſchluckte Portion verhielt ſich dem Stickſtoffe ähnlich. Dieſe Reſultate ſcheinen darzuthun, daß das Pulver ſaure und brennbare Materie enthalte, waren aber nicht übereinſtimmend genug, um viel Gewicht auf ſie legen zu können. Hierauf nahm ich ſehr kleine gläſerne Retorten, die zwiſchen $\frac{4}{10}$ und $\frac{7}{10}$ K. Z. Rauminhalt hatten, und zerſetzte das Pulver über reinem Waſſer und über Queckſilber; doch fielen die Reſultate weit genügender aus, wenn ich über Queckſilber operirte. Auf zwei Verſuche dieſer Art geſtützt, glaube ich wagen zu dürfen, die Zuſammenſetzung des unterſuchten Pulvers mit Beſtimmtheit anzugeben.

1ſter Verſuch.

Zehn Grad des Pulvers wurden in einer kleinen Retorte über trocknem Queckſilber durch die Hitze einer Spirituslampe zerſetzt. Beim erſten Eindrucke, der Hitze entband ſich Gas, und kurz darauf nahm

das Innere der Retorte eine röthlich gelbe Farbe an (ähnlich der des Dampfes von ſalpeteriger Säure), und kleine Tropfen einer farbloſen Flüſſigkeit verdichteten ſich im Halſe der Retorte. Nachdem der Retorte die größtmögliche Lampenhitze gegeben worden war, wurden, nachdem man ſie abkühlen gelaſſen hatte, die Reſultate unmittelbar darauf unterſucht.

Unterſuchung des Gaſes. Das in der Retorte zurückgebliebene Gas machte ein glühendes Stück Holz lebhafter glänzen; das übergegangene (welches die gemeine Luft mit fortriß) betrug $\frac{34}{100}$ K. Z., die bis auf $\frac{25}{100}$ abnahmen, als ſie in Waſſer geleitet und damit geſchüttelt wurden; $\frac{20}{100}$ des nicht verſchluckten Gaſes, mit einer gleichen Menge reinen Waſſerſtoffs vermiſcht und durch einen elektriſchen Funken angezündet, nahmen bis auf $\frac{26}{100}$ ab. Es enthielt ſonach die nicht verſchluckte Gasportion mehr Sauerſtoff, als die gemeine Luft in der Retorte hergeben konnte.

Andere Verſuche belehrten mich, daß das vom Waſſer verſchluckte Gas Kohlenſäure war; es trübte Kalkwaſſer, wurde vom Ammoniake eingeſogen und durch Salzſäure wieder daraus entbunden.

Unterſuchung der Flüſſigkeit. Die Flüſſigkeit, welche in den Hals der Retorte ſtieg, röthete Lakmuspapier und glich der ſalpeterigen Säure an Geruch, Farbe und Geſchmack. Es wirkte auf das Queckſilber, das mit der Retorte in Berührung ſtand, und, von reinem Waſſer aufgenommen,

veränderte ſeine Auflöſung weder ſalpeterſauern Baryt, noch Silber.

Das Platin war vollkommen reducirt, und ſeine Theilchen bildeten eine locker zuſammenhängende Maſſe, die nicht anders als durch Zerbrechung des Bauchs der Retorte erhalten werden konnte. Es wog $9\frac{5}{8}$ Gran und nahm an Gewicht nicht ab, als es in einem Platintiegel nochmals bis zum Rothglühn erhitzt wurde.

2ter Verſuch.

10 Gran von dem nämlichen Pulver, das beim erſten Verſuche angewandt wurde, lieferten nach der Zerſetzung $8\frac{5}{8}$ Gran Platin, ein wenig Flüſſigkeit, die ihren Eigenſchaften nach mit der im vorigen Verſuche erwähnten übereinkam, und $\frac{34}{100}$ Gas, das auf eine von der vorigen verſchiedene Art unterſucht wurde. Das in der Retorte zurückgebliebene wurde mit reinem Salpetergaſe behandelt: es bildeten ſich rothe Dämpfe, und die Abſorption war ſo groß, daß das Queckſilber plötzlich bis nahe an den Bauch der Retorte anſtieg, ja es wollte noch weiter ſteigen, aber der Hals wurde in der Abſicht losgebrochen, das Platin zu retten. Das Gas in der Retorte ſchien daher Sauerſtoff zu ſeyn.

Das übergegangene Gas wurde zuerſt mit Kalkwaſſer geprüft: es zeigte ſich ſogleich eine Trü-

bung, die durch Schütteln noch mehr vermehrt wurde, und $\frac{2}{100}$ deſſelben wurden verſchluckt. Dem Gasrückſtande wurde Salpetergas zugeſetzt, das eine bedeutende Abſorption bewirkte, und das nun noch übrige, welches die Eigenſchaften des Stickſtoffs beſaß, wurde vorzüglich der gemeinen Luft in der Retorte angerechnet. Durch Zuſatz von ein wenig verdünnter Salzſäure zu der trüben Flüſſigkeit wurde dieſe ſogleich hell, die eingeſogene Kohlenſäure entwickelte ſich allmählig, und das Queckſilber wurde von unzähligen kleinen Kugeln derſelben durchſtrömt.

Dieſen Verſuchen zufolge ſcheint das ſchwarze Pulver, das durch die Einwirkung von Alkohol auf das ſchwefelſaure Platin erhalten wurde, faſt allein aus Platin, ein wenig Sauerſtoffe und den Elementen der ſalpeterigen Säure zu beſtehen. Die ſehr geringe darin vorhandene Menge kohliger Materie iſt wahrſcheinlich zufällig *). Iſt die Conſtitution des Pulvers die von mir angegebene, ſo könnte man Bedenken tragen, es als eine feſte Verbindung anzuſehen; allein ſeine Auflöslichkeit in Salzſäure, die Leichtigkeit, mit der es ſich mit Schwefel verbindet und der Wirkung einer ſtarken Auf-

*) Iſt es nicht wahrſcheinlicher, daß der vorhandene Kohlenſtoff von der Zerſetzung des Alkohols herrührt, und dieſem etwas von ſeinem Kohlenſtoffe entzogen wurde?

löſung von Kali in der Siedhitze widerſteht, ſo wie daß es in flüßigem Ammoniake detonirende Eigenſchaften annimmt; — alles dieſes ſind Umſtände, welche die Idee beſtätigen, daß es eine wahre chemiſche Verbindung ſey.

Achtes Kapitel.

Verſuche über die Kryſtalliſation.

Allgemeine Bemerkungen.

Kryſtalliſation heißt die Annahme beſtimmter Figuren von Salzen und andern Körpern. Hauy fand, daß die Formen der Kryſtalle ſich auf ſechs reduciren laſſen: Parallelopiped; Tetraheder; Octaheder; ſechsſeitiges Prisma; Dodekaheder, von regulären Rhomben begrenzt, und Dodekaheder mit dreiſeitigen Flächen. Abbildungen dieſer und anderer mehr verwickelter Kryſtalle zeigt Taf. 12.

Kryſtalle kommen ſehr häufig im Mineralreiche vor und haben, in Betreff ihrer großen Schönheit und Regelmäßigkeit, längſt die Aufmerkſamkeit auf ſich gezogen. Deßgleichen nimmt bei weitem die größere Anzahl der Salze eine Kryſtallform an; und da dieſe meiſtentheils in Waſſer unauflöslich ſind, ſo ſteht es in unſrer Gewalt, ihnen einigermaßen nach unſerm Belieben die regelmäßige Geſtalt der Kryſtalle zu geben. Schon lange haben Chemiker und Mineralogen bemerkt, daß jede individuelle Subſtanz

beim Kryſtalliſiren ſtets eine beſondere Form annimmt, und man hält dieſes mit Recht für eins der beſten Kennzeichen, um eine Subſtanz von der andern zu unterſcheiden. So bemerkt man, daß gemeines Salz die Geſtalt des Würfels, Alaun die des Octaheders annimmt, beſtehend aus zwei 4ſeitigen Pyramiden, die ſich mit ihren Grundflächen berühren. Salpeter nimmt die Geſtalt eines 6ſeitigen Prisma an, ſchwefelſaure Magneſia die eines 4ſeitigen, und den kohlenſauern Kalk findet man oft als Rhomboid. Nicht jedoch, als ob jede individuelle Subſtanz immer genau dieſelbe Kryſtallform behauptete, denn dieſe erleidet durch zufällige Umſtände beträchtliche Abänderungen, ſondern es giebt eine gewiſſe Anzahl Formen, die jeder Subſtanz eigenthümlich ſind, und ein Kryſtall von dieſer Subſtanz nimmt in jedem Falle die eine oder die andere dieſer Formen und keine andere an: ſo hat das gemeine Salz, wenn es kryſtalliſirt iſt, immer entweder die Würfelform, oder die des Octaheders, oder irgend eine auf dieſe reducirbare.

Die Urſache der regelmäßigen Geſtalten zu erklären, iſt ein ſchweres Geſchäft. Newton bemerkt, daß die Theilchen der Körper, wenn ſie ſich aufgelöſt befinden, in dem Auflöſungsmittel nach einer regelmäßigen Ordnung und in regelmäßigen Entfernungen zuſammentreten: hiervon muß die Folge ſeyn, daß wenn die Kraft der Cohäſion ſtark genug wird, um ſie aus dem Auflöſungsmittel abzutrennen, ſie

ſich natürlich in Gruppen vereinigen werden, welche aus den einander zunächſt gelegenen Theilchen zuſammengeſetzt ſind. Nun muß man annehmen, daß alle Theilchen eines Körpers auch eine Geſtalt haben, und die Vereinigung einer beſtimmten Anzahl ähnlicher Körper muß ähnliche Figuren bilden. Hauy hat es äußerſt wahrſcheinlich gemacht, daß dieſe integrirenden Theilchen ſich in einem und demſelben Körper immer auf eine und dieſelbe Weiſe verbinden, d. h., daß die nämlichen Flächen, oder die nämlichen Kanten, ſich in allen Fällen an einander legen, daß dieſe aber in verſchiedenen Kryſtallen verſchieden ſind. Dieß läßt ſich kaum erklären, ohne anzunehmen, daß die Theilchen der Körper mit einer gewiſſen Polarität begabt ſind, welche macht, daß ſie ein Theilchen eines andern Körpers anziehn, während ſie die übrigen abſtoßen. Dieſe Polarität dient zur Erklärung der Regelmäßigkeit der Kryſtalliſation, iſt aber ſelbſt unerklärlich.

Doch kommen auch einige Umſtände in den Phänomenen der Kryſtalliſation vor, welche Hauys Theorie nicht gut erklärt, und ſeine Anſichten von den Urformen kryſtalliſirter Körper ſtehen nicht in jeder Hinſicht unerſchütterlich feſt. So läßt ſich ein Streifen Flußſpath, der durch 2 ſucceſſiv und parallel geführte Schnitte erhalten iſt, in ſpitzige Rhomboide zertheilen; allein dieſe ſind nicht die Urform des Spaths, weil man durch Hinwegnehmung eines Te-

traheders an jedem Ende des Rhomboids ein Octaheder erhält. Da ſich nun die ganze Maſſe des Spaths in Tetraheder und Octaheder zerlegen läßt, ſo könnte man zweifeln, welche dieſer Formen man für die primitive zu halten habe, zumal da keine von beiden einen gegebenen Raum ausfüllen kann, ohne einen leeren zwiſchen ſich zu laſſen, noch irgend eine Anordnung verſtatten, die feſt genug wäre, um als Baſis einespermanenten Kryſtalls zu dienen.

Dr. Wollaſton hat die Kryſtalliſation aus einem andern Geſichtspuncte erklärt. (Philosophical Transactions 1813.) Er hat vorgeſchlagen, die primitiven Theilchen der Körper als Sphären zu betrachten, die durch gegenſeitige Anziehung jene Anordnung angenommen haben, welche ſie einander ſo nahe als möglich bringt. Wird eine Anzahl ähnlicher Kugeln in eine Ebene zuſammengepreßt, ſo bilden ſie einander zu gleichſeitigen Triangeln um; und leimt man ſo gelegte Kugeln zuſammen, und bricht man ſie nachher entzwei, ſo bilden die geraden Linien, in denen ſie zu zerbrechen pflegen, Winkel von 60° mit einander. Eine einzelne auf dieſe Schicht gelegte Kugel würde drei der darunter liegenden Kugeln berühren, und die ihre Oberflächen berührenden Ebenen würden dann ein regelmäßiges Tetraheder einſchließen. Ein Quadrat aus vier Kugeln, wo auf dem Mittelpuncte der beiden Oberflächen je eine einzige Kugel ruhte, würde ein Octaheder geben; und legte man

auf entgegengeſetzten Seiten dieſes Octaheders noch 2 andere Kugeln an, ſo ſtellte die Gruppe das ſpitzige Rhomboid dar. Dieſe höchſt geiſtreiche Anſicht beſeitigt die Schwierigkeit, welche die oben angeführte Urform des Flußſpaths uns in den Weg legte. Abgeplattete und längliche Sphäroide laſſen andere Formen zu.

Sir Richard Philipps, wo er von der Cohäſiv-Anziehung handelt, ſagt: die Verſuche Daniell's, Hauy's, Link's und Anderer beweiſen unwiderleglich, daß alle feſte Körper Abänderungen von Kryſtallformen ſind, während es nur einer geringen Anſtrengung des Verſtandes bedarf, um einzuſehen, daß nothwendig Kryſtallformen entſtehen müſſen, wenn Atome durch die Wirkung der Atome irgend eines elaſtiſchen Mediums, in welches jene eingetaucht ſind, zuſammengepackt werden. Die Kräfte der letztern werden nur durch die unveränderliche Geſtalt der Atome abgeändert, welche ſich während des Proceſſes der Abdampfung und Concentrirung der Maſſe als leidende verhalten. Die leidenden Atome werden daher durch die unaufhörliche Wirkung des elaſtiſchen oder flüſſigen Mediums, in welchem der Proceß vor ſich geht, zuſammengepackt, und ſie werden durch die Atome in andere Formen gefügt und gebunden, welche ſich während des Proceſſes vermengen und dabei vereinigte Kryſtalle erzeugen, die unſere ſogenannten feſten Körper ausmachen, deren Dichtigkeit, Undurchdringlich-

keit und Widerſetzlichkeit gegen fremde Einwirkung oder Bewegung, je nach der Urform ihrer Atome, mannichfaltig ſind. Die Formen der Atome, und die relative Einwirkung anderer umher befindlicher Atome ſind daher die einzigen Urſachen aller Phänomene von Cohäſion der Körper.

Als Principien, auf welchen die Kryſtalliſation beruht, giebt Chaptal kürzlich folgende an:

Ein Körper kryſtalliſirt nicht, wofern nicht durch vorgängige Zertheilung ſeine Cohäſion aufgehoben wird, und die Theilchen dadurch in den Stand geſetzt werden, ihre gegenſeitige Verwandtſchaft vollſtändig und frei auszuüben.

Dieſe Zertheilung läßt ſich durch Auflöſung bewerkſtelligen: die Auflöſung geſchieht in Waſſer bei Salzen, in Wärmeſtoff bei Mineralien, und in Alkohol bei Harzen und gewiſſen Oelen.

Iſt ein Körper in einer oder der andern dieſer Flüſſigkeiten aufgelöſt worden, ſo bewirkt man die Wiedervereinigung der Theilchen entweder durch Verdunſtung, oder durch Herabſetzung der Temperatur der Flüſſigkeit.

In den Fällen, wo die Auflöſung in Waſſer oder Alkohol geſchah, dampfe man ab, bis ſich an der Oberfläche oder an den Seiten kleine Kryſtalle bilden; dann unterbreche man die Operation, und ſo wie die Flüſſigkeit erkaltet, wird eine große Menge Salz in Kryſtallen zu Boden fallen. Durch Ab-

dampfen der zurückbleibenden Flüſſigkeit, nachdem die oben auf ſchwimmenden Kryſtalle entfernt worden ſind, kann man eine zweite Quantität derſelben erhalten und ſo durch wiederholte Operationen dem Salze alle Flüſſigkeit entziehen. Verrichtet man aber die Auflöſung durch Wärmeſtoff allein, wie beim Schmelzen von Metallen, Schwefel und Phosphor, ſo ſind andere Vorſichten nöthig, um die Kryſtalliſation zu bezwecken. Läßt man ein geſchmolzenes Metall verkühlen, ſo wird es in Folge der Verkühlung unfehlbar wieder in ſeiner urſprünglichen Form erſcheinen und zugleich einige nur regelmäßige Spuren oder unvollkommne Andeutungen von Kryſtalliſation zeigen, wie man am Spießglanze und Zinke wahrnimmt. Durchſtößt man aber in dem Augenblicke, in welchem das geſchmolzene Metall hart zu werden anfängt, die Decke und läßt die metalliſche darunter enthaltene Flüſſigkeit auslaufen, ſo wird die Höhle mit regelmäßigen Kryſtallen ausgekleidet ſeyn, welche faſt immer die kubiſche oder octahedriſche Form haben. Hieraus können wir ſchließen, daß das Metall in Maſſe wirklich ein Aggregat von Kryſtallen iſt, und daß die einzige Methode, ihm erforderlichen Zuſammenhang und Dehnbarkeit zu geben, darin beſteht, es mit dem Hammer zu ſchlagen und zu ſchweißen.

Aus dem, was rückſichtlich der durch Verdunſtung und Abkühlung bewirkten Kryſtalliſation geſagt worden iſt, können wir folgern, daß, wenn eine

kochende Flüſſigkeit mit irgend einer ſalzigen Subſtanz geſättigt iſt, nichts weiter erfordert wird, um eine Abſetzung von Kryſtallen zu erhalten, als ſie abkühlen zu laſſen. Alle dieſe Phänomene werden wir leicht begreifen, wenn wir bedenken, daß alsdann zwei Flüſſigkeiten auf das Salz wirken (Waſſer und Wärmeſtoff); entziehen wir eine derſelben, ſo kann es nicht fehlen, daß wir das Ganze in ihr aufgelöſte Salz als Niederſchlag erhalten.

Geht die Verdunſtung des Auflöſungsmittels langſam von ſtatten, ſo iſt die Kryſtalliſation immer regelmäßiger; die Theilchen verbinden und ordnen ſich dann kraft ihrer Verwandtſchaften; geſchieht hingegen die Verdunſtung ſchnell, ſo werden die Theilchen über einander niedergeſchlagen, und ihre Vereinigung iſt ganz unordentlich.

Die Langſamkeit der Verdunſtung beſtimmt nicht nur die Regelmäßigkeit der Formen, ſondern trägt auch zur Vermehrung der Größe der Kryſtalle bei. Dieß beobachten wir täglich an den Salzauflöſungen, die wir in einen Winkel unſerer Laboratorien hinſtellen; auch beweiſen dieſes alle Operationen der Natur, welche Salze und Steine langſam und durch die unmerkliche Verdunſtung zu Kryſtallen bildet: dieß nachzuahmen iſt uns unmöglich, weil es nicht in unſern Kräften ſteht, Zeitalter als Elemente in unſere Operationen eingehen zu laſſen.

Gleich nothwendig iſt der Flüſſigkeit Ruhe, um Formen von großer Regelmäßigkeit zu erhalten; ununterbrochene Bewegung ſtört alle ſymmetriſche Anordnung: ſie fällt die Kryſtalle, ſo wie ſie ſich bilden, und man erhält nichts, um mich ſo auszudrücken, als die integrirenden Theilchen der Kryſtalle.

In den Künſten wenden wir dieſe Störung der Kryſtalliſation durch Bewegung der Flüſſigkeiten dazu an, uns Kryſtalle von außerordentlicher Feinheit zu verſchaffen. Auf dieſem Wege ſchlagen wir in ſehr kleinen und zarten Nadeln die Kryſtalle des ſchwefelſauern Natrons, ſalpeterſauern Kalis u. ſ. w. nieder.

Häufig ereignet es ſich, daß eine Auflöſung, obſchon ſie vollkommen iſt, nicht kryſtalliſiren will; in dieſem Falle wird die Kryſtalliſation bisweilen durch eine gelinde Bewegung des Gefäßes hervorgerufen. Fahrenheit bemerkte, daß unter dieſem Verhältniſſe im Augenblick der Bewegung Wärme entweiche, was zu beweiſen ſcheint, daß Wärmeſtoff zwiſchen die Theilchen getreten war, zu deſſen Entfernung es nur der leiſeſten Bewegung bedurfte.

Ein in Waſſer gebildeter Kryſtall hält immer eine größere oder kleinere Menge der Flüſſigkeit zurück, und dieſe nennt man Kryſtalliſationswaſſer.

Die einzige Urſache der Auflöſung iſt die, daß die Verwandtſchaft der Flüſſigkeit ſtärker iſt als die

Cohäſion, welche die Theilchen des Salzes zuſammen⸗knüpft; in dem Verhältniß aber, in welchem die Maſſe der Flüſſigkeit durch die Verdunſtung ab⸗nimmt, wird auch ihre Maſſenverwandtſchaft geringer, und die der Theilchen des aufgelöſten Körpers nimmt zu, bis ſie endlich mit einander in Verbindung tre⸗ten. Es muß daher einen Augenblick geben, in welchem die Verwandtſchaft des Salzes größer wird als die der Flüſſigkeit; und von dieſem Augenblicke an muß das Salz, das ſich zu Kryſtallen bildet, eine Portion derſelben zurückhalten. Dieſes Kryſtal⸗liſationswaſſer geht als ein Grundelement mit in die Verbindung über, da es ſich weder durchs Auge, noch durchs Gefühl, noch durch hygrometriſche Inſtrumente entdecken läßt.

Dieſes Kryſtalliſationswaſſer hilft den Kryſtallen ihre Form, Durchſichtigkeit und Cohäſion geben. Wird es durch Hitze verjagt, ſo gehen dieſe drei Cha⸗raktere faſt immer verloren. Setzt man z. B. einen durchſichtigen Kryſtall von ſchwefelſauerm Kalke der Hitze aus, ſo bemerkt man augenblicklich, wie das Waſſer verflüchtigt und dunſtförmig zerſtreut wird, der Kryſtall verliert ſeine Durchſichtigkeit, wird zer⸗reibbar und pulverig.

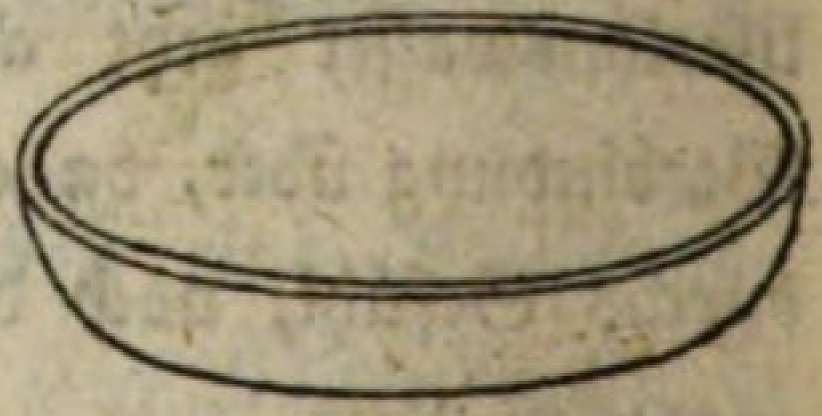
Einfache Subſtanzen, wie Metalle, gewiſſe Er⸗den, Schwefel, Phosphor, Harze und überhaupt alle dergl. Körper, die einfach und in Waſſer nicht auf⸗löslich ſind, kryſtalliſiren, ohne eine wahrnehmbare

Quantität ihres Auflöſungsmittels an ſich zu halten; zuſammengeſetzte Subſtanzen aber müſſen in einer Flüſſigkeit aufgelöſt ſeyn, damit ſie die zur Bildung ihrer Kryſtalle nöthige Portion davon aufnehmen können.

333.

Kryſtalliſirung von Salzen.

Löſe eine Unze ſchwefelſaures Natron, oder irgend ein anderes Salz, in 2 Unzen kochendem Waſſer auf; gieß die Auflöſung in eine Abdampfſchale von Wedgewood'ſcher Waare, die die beigefügte Geſtalt hat, und ſtelle ſie an einen warmen Ort: ſo wie das Auflöſungswaſſer verdampft, wird die Salzmaſſe kryſtalliſiren und die nämlichen Formen annehmen, welche die Kryſtalle vor der Auflöſung hatten.



Bemerkung. Bei der Bereitung der Salze iſt die gröſte Reinlichkeit nöthig, und man ſollte ſie ſtets in ſolche Verhältniſſe verſetzen, wo ſie frei von Staub und vor jeder Erſchütterung geſichert ſind.

334.

Kryſtalliſirung verſchiedener Salze, welche in einer Waſſermaſſe aufgelöſt ſind.

Löſe in 7 verſchiedenen Gläſern, welche warmes Waſſer enthalten, $\frac{1}{2}$ Unze ſchwefelſaures Eiſen,

Kupfer, Zink, Natron, Alaun, Magneſia und Kali auf; gieß ſie alle, wenn ſie völlig aufgelöſt ſind, in eine große Abdampfſchale und rühre das Ganze mit einem Glasſtabe gut um; nun ſtelle die Schale an einen warmen Ort, wo weder Staub hineinfallen, noch eine Erſchütterung Statt finden kann: iſt gehörig abgedampft worden, ſo wird das Ganze in Kryſtallen anzuſchießen beginnen; dieſe werden in kleine Gruppen vertheilt, und einzelne Kryſtalle durch einander ſtehn. Ihre Farbe, Geſchmack und die eigenthümliche Form der Kryſtalliſation wird hinreichen, jeden Kryſtall beſonders zu unterſcheiden, und alle zuſammengenommen werden, wenn man ſie da läßt, wo ſie abgeſetzt wurden, eine ſehr angenehme und merkwürdige Erſcheinung darbieten.

335.

Abänderung mit Salzen, deren Säuren und Baſen verſchieden ſind.

Ein ähnlicher Effect findet Statt, wenn Salze, die aus verſchiedenen Säuren und Alkalien zuſammengeſetzt ſind, aufgelöſt und in ein Gefäß gegoſſen werden. Man gieße $\frac{1}{2}$ Unze aufgelöſtes ſchwefelſaures Eiſen, und eben ſo viel aufgelöſtes ſalzſaures Natron zuſammen in eine Abdampfſchale: nach gehöriger Verdunſtung werden beide Kryſtallſätze ſich ausſcheiden.

336.

Abänderung, wo die Salze einander zerſetzen.

Man löſe in warmem Waſſer ½ Unze ſalzſaures Kali und ſalpeterſaures Ammoniak auf und gieße beide Auflöſungen in eine Abdampfſchale: nach dem Verkühlen werden ſich 2 Arten von Kryſtallen gebildet haben, doch keine wird den von den vorhin aufgelöſten Salzen gleichen, denn durch die doppelte Wahlverwandtſchaft wird ſich die Salzſäure mit dem Ammoniake zu Salmiak verbinden, während ſie das Kali verläßt, das, von der Salpeterſäure aufgenommen, damit Salpeter bildet.

Bemerkungen. Folgende Nachricht von einigen Verſuchen über die Formen künſtlich kryſtalliſirter Salze befindet ſich im Quarterly Journal of Science; Januar 1821. — Hr. Mitſcherlich, ein junger Chemiker von Berlin, der ſich viel mit Beſtimmung der Form künſtlich kryſtalliſirter Salze beſchäftigt hat, iſt zu manchen Reſultaten von ſehr großer Wichtigkeit, hinſichtlich der Beziehung, welche zwiſchen der Zuſammenſetzung und der Form dieſer Kryſtalle exiſtirt, gelangt. Als er im vorigen Jahre zu Stockholm unter Berzelius ſtudirte, wiederholte er vor ihm eine große Anzahl ſeiner Verſuche, welche vollkommen genau gefunden wurden. Mitſcherlich fand, daß mehrere Subſtanzen, einfache ſowohl als zuſammen-

geſetzte, einander in zuſammengeſetzten Körpern erſetzen können, ohne daß letztere irgend eine Veränderung ihrer Form erleiden, vorausgeſetzt, daß die übrigen Beſtandtheile die nämlichen, und deren Proportionen auch die nämlichen bleiben. Er fand z. B., daß Phosphor und Arſenik einander dergeſtalt erſetzen, daß die phosphorſauern Salze genau ſo kryſtalliſiren, wie die arſenikſauern von denſelben Baſen, wenn ſie ſich auf demſelben Puncte der Sättigung befinden und eben ſo viel Atome Kryſtalliſationswaſſer enthalten, wie gemeiniglich der Fall iſt. Die Protoxyde der 5 folgenden Metalle: Eiſen, Zink, Kobalt, Nickel, Mangan, das Deutoxyd des Kupfers, auch Kalk und Magneſia, erſetzen einander gegenſeitig, vorausgeſetzt jedoch, daß in den unterſuchten Verbindungen die Anzahl der Atome des Waſſers die nämliche ſey. Alaunerde, das Deutoxyd des Eiſens, ſo wie das des Mangans, vertreten einander ebenfalls, ohne daß man irgend eine Veränderung der Formen wahrnimmt. Vom Baryt, Strontian und Bleioxyd gilt daſſelbe, ſo wie auch von Chlorine und Jodine, Schwefel und Selenium u. ſ. w. Dieſen verſchiedenen Gruppen hat Hr. Mitſcherlich den Namen gleichgeſtaltete Körper gegeben.

Dieſer geiſtreiche Chemiker beſchäftigt ſich jetzt mit der Unterſuchung, wieviel wohl ſolcher gleich-

geſtalteter Gruppen unter den einfachen Körpern und ihren verſchiedenen Oxydationsſtufen vorkommen; ferner damit, zu welcher gleichgeſtalten Gruppe die einzelnen gehören.

Die Entdeckungen des Hr. Mitſcherlich verbreiten viel Licht über die Mineralogie und werden uns zu einer Erklärung der Widerſprüche in chemiſchen Analyſen und in den geometriſchen Meſſungen von Kryſtallen verhelfen; denn in einer Mineralſpecies, deren Form mit der höchſten Genauigkeit beſtimmt iſt, können ein oder mehrere Elemente variiren, wofern ſie nur zu der nämlichen gleichgeſtalteten Claſſe gehören, und die übrigen Elemente dieſelben bleiben. Aus dieſem Grunde findet man in den Amphibolen und Pyroxenen Kalk, Magneſia, Eiſen- und Mangan-Protoxyd für einander.

Hr. Mitſcherlich fand auch, daß, wenn mehrere Verbindungen, z. B. gleichgeſtaltete Salze, in einer und derſelben Flüſſigkeit gemiſcht werden, und man dampft alsdann dieſe Flüſſigkeit ab, die gleichgeſtalteten Salze zuſammen kryſtalliſiren und ein Stück eben ſolcher Salze bilden, und daß ihr relatives Verhältniß dann nur durch die relative Menge eines jeden beſtimmt wird, welche die Flüſſigkeit im Augenblicke der Kryſtalliſation abtreten konnte. Kurz, dieſer Kryſtall beſteht, ſo zu ſagen, aus gleichgeſtalteten Moleculn, ohne daß eine chemiſche Verwandtſchaft daran Antheil hätte, und ohne daß wir im

Stande wären, feſte und beſtimmte Verhältniſſe wahrzunehmen. Dieſer Verſuch iſt ſehr wichtig, **da er den Einwürfen begegnet, welche die Reſultate der Analyſen gewiſſer Mineralien der Theorie von den beſtimmten Proportionen in den Weg legen.**

337.

Sehr große Kryſtalle eines Salzes zu erhalten.

Große, künſtliche, regelmäßig geſtaltete Kryſtalle zu erhalten, erfordert bedeutende Geſchicklichkeit und viel Geduld und Aufmerkſamkeit. Dieſen merkwürdigen Zweig in der practiſchen Chemie hat Hr. Leblanc verbeſſert, dem es nicht nur gelang, regelmäßige Kryſtalle von faſt jeder beliebigen Größe zu erhalten, ſondern der auch viele intereſſante Beobachtungen über die Kryſtalliſation überhaupt angeſtellt hat. Seine Methode iſt folgende:

Das zu kryſtalliſirende Salz wird in Waſſer aufgelöſt und nun ſo weit abgedampft, daß es beim Erkalten kryſtalliſiren muß. Man ſetze es bei Seite, und wenn es ganz kalt iſt, ſo gieße man die Flüſſigkeit von der Kryſtallmaſſe am Boden ab und in ein flaches Gefäß: es entſtehen in einiger Entfernung von einander einzelne Kryſtalle, und man bemerkt, wie dieſe allmählig wachſen. Die regelmäßigſten ſchlage man aus, lege ſie in einiger Entfernung von einander in ein Gefäß mit flachem Boden, und

gieße darüber eine Quantität der auf dieſelbe Weiſe gewonnenen Flüſſigkeit, indem man nämlich eine Auflöſung des Salzes abdampft, bis dieſes beim Erkalten kryſtalliſirt. Die Lage eines jeden Kryſtalls verändere man wenigſtens einmal täglich mit einem Glasſtabe, damit alle Flächen abwechſelnd der Wirkung der Flüſſigkeit ausgeſetzt werden; denn die Fläche, auf welcher der Kryſtall ruht, wächſt nie. Durch dieſen Proceß nehmen die Kryſtalle allmählig an Größe zu. Haben ſie eine ſolche Größe erreicht, daß ihre Formen ſich leicht unterſcheiden laſſen, ſo leſe man die regelmäßigſten, oder diejenigen, welche genau die Geſtalt haben, die wir wünſchen, aus und bringe jeden derſelben einzeln in ein Gefäß, das mit einer Portion derſelben Flüſſigkeit angefüllt iſt, und wende ihn eben ſo einigemal täglich um. Durch dieſe Behandlung ſind ſie von faſt jeder Größe darzuſtellen, die wir für gut finden.

Bemerkung. Nachdem der Kryſtall eine gewiſſe Zeit lang in der Flüſſigkeit gelegen hat, nimmt die Quantität des aufgelöſten Salzes ſo weit ab, daß die Flüſſigkeit auf den Kryſtall zu wirken und ihn wieder aufzulöſen anfängt. Dieſe Wirkung ſpürt man zuerſt an den Ecken und Kanten des Kryſtalls. Sie werden ſtumpf und verlieren nach und nach ihre Geſtalt gänzlich. So wie man dieß bemerkt, muß die Flüſſigkeit abgegoſſen und durch eine neue Portion erſetzt werden, ſonſt wird der Kryſtall

unfehlbar zerſtört. Hr. Leblanc hat bemerkt, daß dieſe ſonderbare Veränderung zuerſt an der Oberfläche der Flüſſigkeit vor ſich geht und ſich nach und nach abwärts erſtreckt, ſo daß man einen Kryſtall, wenn er groß iſt, oft an ſeinem untern Ende wachſen ſieht, während er am obern ſchwindet. Hr. Leblanc behauptet ſogar, daß Salzauflöſungen faſt ſtets von der Oberfläche an nach der Tiefe zu an Dichtigkeit zunehmen.

338.

Bereitung von Salzen.

Schwefelſaures Kali.

Man löſe 4 Unzen kohlenſaures Kali in 8 Unzen Waſſer auf und gieße Schwefelſäure hinzu, ſo lange das Aufbrauſen noch fortdauert (dieſes Aufbrauſen rührt von einem ſehr ſchnellen Entweichen der Kohlenſäure her, die durch Vereinigung des Kali mit der Schwefelſäure ausgetrieben wird); nun ſtelle man die Auflöſung in einer Abdampfſchale in die Nähe des Feuers, wo kein Staub ſie erreichen kann: nach einer leichten Abdampfung werden ſich Salze von ſehr ſchöner Pyramidenſtructur (ſchwefelſaures Kali) bilden.

Bemerkung. Schwefelſaures Kali iſt das vorherrſchende Salz in den Waſſern von Cheltenham, welche den Verſuchen des Hr. Richard Philipps zu-

folge, aus dem eben erwähnten Salze, mit einer gewiſſen Quantität Natron und einer ſehr geringen Portion gemeinem Salze (ſalzſaures Natron), beſtehe. Das Präparat, welches gewöhnlich unter dem Namen von Cheltenhamer Salzen verkauft wird, iſt eine künſtliche Zuſammenſetzung aus folgenden Salzen, nach den hier angegebenen Verhältniſſen: — ſchwefelſaures Natron 120 Gran, ſchwefelſaure Magneſia 66 Gran, ſalzſaures Natron 10 Gran, ſchwefelſaures Eiſen ½ Gran; dieſe werden durch bloßes Reiben mit einander vermengt.

339.

Schwefelſaure Magneſia.

Man ſchütte 1 Unze kohlenſaure Magneſia in ein großes Glas und gieße darüber eine geringe Menge Schwefelſäure: es wird wenig oder gar keine Einwirkung Statt finden; ſetzt man aber Waſſer zu und gießt nun die Säure hinein, bis die Magneſia vollkommen aufgelöſt iſt (was man daran erkennt, daß das Aufbrauſen oder die Entwickelung von kohlenſauerm Gaſe aufhört), ſo werden ſich beide Subſtanzen mit einander geſättigt haben. Man filtrire die Verbindung und dampfe ſie an einem mäßig warmen Orte ab: nadelähnliche Kryſtalle werden bald anſchießen, und das Ganze ſich ſehr ſchnell in das als ſchwefelſaure Magneſia oder Epſomer Salz bekannte Salz verwandeln.

Bemerkung. Im Großen erhält man ſchwefelſaure Magneſia aus der Flüſſigkeit, die von der Kryſtalliſation des ſalzſauern Natron aus dem Meerwaſſer zurückbleibt und eine Quantität von dieſer und ſalzſaurer Magneſia aufgelöſt hält. Sie wird eingekocht und liefert, wenn man ſie hinlänglich erkalten läßt, eine Maſſe dünner, Nadeln ähnlicher Kryſtalle. Da dieſes Salz im Zuſtande der Reinheit gern verwittert, ſo ſollte man es in verſchloßnen Gefäßen oder in Blaſen aufbewahren.

340.

Schwefelſaures Natron.

Man gieße 4 Unzen verdünnte Schwefelſäure über eine Auflöſung von kohlenſauerm Natron, und wenn das Aufbrauſen nach wiederholtem Umrühren mit einem Glasſtäbchen noch fortdauert, ſetze man noch mehr Säure zu. Sind die Flüſſigkeiten geſättigt, ſo ſtelle man das Ganze in einer Abdampfſchale an einen beträchtlich warmen Ort: es wird in 6ſeitigen Prismen kryſtalliſiren, welche verwittern und in 3 Theilen kalten und einem Theile kochenden Waſſer auflösbar ſind.

Bemerkung. Dieſes Salz führt den Namen Glaubers Salz. Im Großen wird es ſo erhalten, daß man Seewaſſer durch Schwefelſäure zerſetzt.

341.

Schwefelſaurer Zink.

Man gieße 1 Unze verdünnte Schwefelſäure mit 3 Unzen Waſſer über 1 Unze Zinkfeile: die Verbindung der Säure mit dem Metalle wird eine intenſive Thätigkeit erwecken, und das Waſſer ſchnell zerſetzt werden, wie aus der reichlichen Entwickelung von Waſſerſtoffgas (oder vielmehr Zinkwaſſerſtoffgas) zu erſehen iſt. Man ſtelle nun die Auflöſung zum Kryſtalliſiren hin, was in weißen Maſſen geſchieht. Im Großen wird es gewonnen, indem man die natürliche Schwefelverbindung der Luft und Feuchtigkeit Preis giebt.

Bemerkung. Dieſes Salz iſt bedeutend adſtringirend und wird häufig gebraucht, um Oelfarben leicht zu trocknen.

342.

Schwefelſaures Eiſen.

Schwefelſäure, mit 8mal ſo viel Waſſer verdünnt, wird in einem Glasgefäße über Eiſenfeile gegoſſen: das Metall wird bald aufgelöſt und viel Waſſerſtoffgas entbunden werden. Man ſtelle die Auflöſung an einen warmen Ort zum Kryſtalliſiren, was in jenen lichtgrünen rhomboidalen Prismen geſchieht, die als Kupferwaſſer, grüner Vitriol, oder ſchwefelſaures Eiſen bekannt ſind. Man hat dieſe

Kryſtalle bisweilen 16 Zoll hoch und 10 Zoll breit geſehen. Um ſie ſo zu erhalten, empfiehlt Dr. Black, etwas alten menſchlichen Urin in die Kryſtalliſirungspfannen zu ſchütten.

Bemerkung. Dieß Salz verſchafft man ſich im Großen durch Oxygenirung des natürlichen Schwefeleiſens, das in Haufen oder Lagern der Luft und Feuchtigkeit ausgeſetzt wird.

Das ſchwefelſaure Eiſen wird in den Künſten häufig gebraucht, zumal von Färbern und Hutmachern, die durch Zerſetzung deſſelben mittelſt Gallusſäure eine ſehr ſchwarze Farbe bereiten.

343.

Schwefelſaures Kupfer.

Man löſe irgend eine alte Kupfermünze in verdünnter Salpeterſäure auf und gieße, wenn die Flüſſigkeit geſättigt iſt, eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali hinzu: durch doppelte Verwandtſchaft bilden ſich 2 neue Subſtanzen, nämlich kohlenſaures Kupfer, das mit grüner Farbe niederfällt, und ſalpeterſaures Kali, welches aufgelöſt bleibt. Man filtrire die Salzauflöſung und gieße über das kohlenſaure Kupfer ſo viel verdünnte Schwefelſäure, als nöthig iſt, es aufzulöſen, und dampfe die Auflöſung ab, ſo werden ſich ſchöne blaue Kryſtalle, die ſchwefelſaures Kupfer, blauer Vitriol, oder Blauſtein heißen, bilden. Die Kryſtalle, abgewaſchen und auf

Löſchpapier völlig getrocknet, bewahre man in einer Flaſche auf.

344.

Schwefelſaures Silber.

Man verfahre in jeder Hinſicht wie im letzten Verſuche, nur daß man Silber anſtatt Kupfer nimmt, ſo werden ſchön glänzende, Nadeln ähnliche Kryſtalle zum Vorſcheine kommen, die in Waſſer wenig auflöslich ſind.

345.

Salzſaures Natron.

Man löſe 2 Unzen kohlenſaures Natron in 4 Unzen Waſſer auf und gieße Salzſäure hinzu, bis alle Kohlenſäure ausgetrieben iſt; dann ſtelle man die Auflöſung zum Kryſtalliſiren hin: — es ſchießt ſalzſaures Natron an, — jenes Salz, das der Menſch täglich mit ſeiner Nahrung genießt.

Bemerkung. Man findet dieſes Salz häufig in der Natur vor. In der Nähe der Stadt Wieliczka in Gallizien iſt ein ſehr großes Salzbergwerk. Es liegt etwa 20 Klaftern unter der Oberfläche der Erde und iſt in 3 Stockwerke getheilt; jedes derſelben iſt ungefähr 30 Klaftern hoch, 2000 lang und 400 breit. Diejenigen, welche dieſes Bergwerk beſucht haben, verſichern, daß, wer ſechs Stunden täglich auf Unterſuchung deſſelben verwendete,

ſechs Wochen brauchen würde, um dieſe unterirdiſchen Gewölbe völlig zu durchwandern.

Man ſchlägt die jährliche Ausbeute dieſes Bergwerks zu 300000 Ducaten an. Nicht weit davon, zu Bochnien, iſt ein anderes, ebenfalls ſehr großes. Die Wunder, welche man von demſelben erzählt, ſind eher berechnet, Erſtaunen zu erregen, als Glauben zu finden, und doch iſt dieſer Gegenſtand der Naturgeſchichte in der That zu merkwürdig und intereſſant, als daß er einer Uebertreibung bedürfte.

In dem erſterwähnten Bergwerke ſind 4 (?) Salzetagen, mit Straßen u. ſ. w. Von der 1ſten zur 4ten, abwärts, führen Stufen von 9 bis 10 Fuß Ausdehnung.

Das 1ſte Stockwerk ſtellt ein Werk der Baukunſt dar, das wohl Aufmerkſamkeit verdient: es iſt nichts Geringeres, als eine vollkommene Kapelle, mit allen ihren Zierathen aus dem Salze ſelbſt gemacht. Sie iſt dem heiligen Antonius geweiht, etwa 30 Fuß lang, an 24 breit und 18 hoch; nicht nur die Altarſtufen, ſondern der Altar ſelbſt, die gewundenen Säulen, welche ihn ſchmücken und das Gewölbe tragen, alle Zierathen der Kapelle, das Crucifix, die Statuen der Jungfrau und des heiligen Antonius, nebſt einer andern in Lebensgröße, den Sigismund darſtellend, beſtehen aus Salz; die letztere iſt beſonders durchſichtig. Nicht weit von dieſer iſt eine andere, der Jungfrau heilige, und etwa 60 Schritt

von dieſer noch eine, welche dem St. John Nepomucendo geweiht iſt. An gewiſſen Tagen des Jahrs wird in dieſen Kapellen Meſſe geleſen, zum Andenken an Ereigniſſe, welche ſich in den Bergwerken zugetragen haben.

Die Bergleute nennen die Alleen, welche ſie beim Arbeiten bilden, Straßen, und mit Hülfe von ein wenig Einbildungskraft finden ſie in dieſen Straßen Häuſer; daher die Erzählung von einer Stadt, welche vormals in dieſem unterirdiſchen Reiche erbaut und bewohnt worden ſeyn ſoll.

Weiter hin fließt ein Strom friſches Waſſer, der, durch ein ungefähr 4 Fuß dickes Lager von thonigem Sand ſickernd, in den Verwerken hinläuft. Er dient, die Pferde zu tränken, und die Bergleute trinken auch ſelbſt daraus.

In den Salzgallerien ſind Nieſchen angebracht, in welchen die Bergleute ihr Geräth niederlegen, wenn ſie aus dem Bergwerke gehen, und dieſe nennen ſie Häuſer. Je tiefer die Arbeiter dringen, deſto reichlicher und häufiger finden ſie das Salz. Wenn ſie auf Schichten von Erde oder Thon ſtoßen, ſo ſind dieſe nur unbedeutend und ſelten mehr als 2 Fuß dick. Man hat bisher noch keine vulcaniſchen Producte in dieſen Bergwerken gefunden, wie in vielen andern — weder Schwefel, noch Bitumen, noch Steinkohlen u. dgl. Dagegen findet man viele

Schalthiere, vorzüglich Muſcheln und auch Madreporen.

Die Luft in dieſem tiefen Raume iſt geſund, da die Gallerien ſehr ſorgſam angelegt ſind, ſo daß eine Communication mit der äußern Luft unterhalten wird. Die Arbeiter fahren des Morgens ein, des Abends aus; allein die Pferde verlaſſen das Bergwerk nie, ſolange ſie zur Arbeit tüchtig ſind, und ihre Ställe und Raufen beſtehen ganz aus Salze. Nach einem kurzen Aufenthalte in dieſem Gefängniſſe werden dieſe Thiere blind.

Die Gallerien ſind mit der größten Sorgfalt geſtützt, und ſeit das Bergwerk von Wieliczka im Gange iſt, hat noch kein beträchtliches Hinderniß die Arbeiten unterbrochen. Man glaubt, daß das Bergwerk von Wieliczka mit dem von Bocknien, das ungefähr 5 Meilen öſtlich davon liegt, zuſammenhänge; man findet dort Salz von derſelben Art und pflegte vordem in beiden Bergwerken gegen einander hin zu arbeiten.

Die Art, wie man das Salz gewinnt, iſt folgende: der Oberbergmann ſteckt einen Salzblock ab, 8 Fuß lang, 4 tief und 2 dick. Die Bergleute bohren nun an einer Seite eine Anzahl Löcher, 3 Zoll tief und an 6 Zoll von einander entfernt; hierauf machen ſie eine Art Fuge, $\frac{1}{2}$ Zoll tief, die dieſe Löcher verbindet, und ſtecken in jedes derſelben eiſerne Keile, auf welche ſie gelind mit Hämmern ſchlagen. So

wie dieſe Keile tiefer in den Block dringen, ertönt das Echo von den Schlägen auf dieſelben durch das Bergwerk wieder und bringt eine angenehme Wirkung auf das Ohr hervor; wenn der Block nahe daran iſt, loszubrechen, ſo kracht es längs der Löcher, ein Bergmann bringt einen hölzernen Pfahl ein, und indem er mit dieſem herum arbeitet, hört man, wie der Block von ſeinem Bette losbricht. In den Werken zu Wieliczka arbeiten 1500 bis 2000 Menſchen.

Das Waſſer, welches von der Höhe einiger Gallerien herabtröpfelt, hat Stalactiten von außerordentlicher Größe und Schönheit hervorgebracht.

Dann und wann findet man Salzkryſtalle, bisweilen in kleinen Lagern. Dieſe werden in die Kanzlei gebracht, wo beſtändig 4 Schreiber ſitzen, und wo, wie in den oben beſchriebenen Kapellen, alle Geräthſchaften, Tiſche, Bücherſchrank, Seſſel u. ſ. w. aus Salze gemacht ſind. Dieſe Kryſtalle werden zu verſchiedenen Deviſen verarbeitet, wie Crucifixe, Stühle, Kaffeetaſſen, Kanonenlavetten, Uhren, Salzbüchſen und dgl.

Dieſes Bergwerk iſt bis zu einer Tiefe von 65 oder 70 Klaftern bearbeitet, denn man glaubt, das Salz liege nicht tiefer. Einige andere Salzbergwerke ſind tiefer. Das zu Torbax in Tranſylvanien iſt 56 Klaftern tief; das zu Vizakna 66; das zu Kolos 46; das zu Izik 47; ein altes zu Deks 72; — das zu Iſchler, als es angebohrt wurde, gab noch

260 Fuß tief unter dem unterſten Stockwerke, welches man damals bearbeitete, Salz.

Im Juli 1820 wurde zu Mogenire in Frankreich, Departement La Meurthe, eine förmliche Nachſuchung nach Steinſalze angefangen, und bei einer Tiefe von 200 Fuß fand man ein 11 Fuß dickes Bette. Unter dieſem befand ſich ein Gyps- und Thon-Lager von 546 Fuß, welches durchſtochen wurde, und darunter wieder ein 8 Fuß dickes Salzbette. Das Salz des erſten Bettes war ſehr weiß und durchſichtig und ſehr rein; das zweite enthielt einen geringen Antheil Gyps und thonige Subſtanzen, welche bräunlich waren.

346.

Salſaures Ammoniak.

Man gieße in eine Auflöſung von kohlenſauerm Ammoniak Salzſäure, bis das Aufbrauſen gänzlich aufhört; nun ſtelle man die Auflöſung in einer Abdampfſchale zum Kryſtalliſiren hin: das entſtandene Salz wird Salmiak ſeyn.

Bemerkung. Man hat dieſes Salz auf vielerlei Weiſe im Großen bereitet. Unreines Ammoniak wird aus thieriſchen Subſtanzen deſtillirt und mit Schwefelſäure verbunden. Dann wird die neue Verbindung durch ſalzſaures Natron zerſetzt, und das ſalzſaure Ammoniak (Salmiak) zu einer

feſten, etwas elaſtiſchen und halb durchſichtigen Maſſe ſublimirt.

347.

Salzſaurer Kalk.

Man gieße Salzſäure, die mit 8 Theilen Waſſer verdünnt worden, über etwas kohlenſauern Kalk, bis das Aufbrauſen aufhört. Die Auflöſung ſtelle man nun in einer Abdampfſchale an einen warmen Ort, damit ſie kryſtalliſire. Wenn ſich keine Kryſtalle mehr bilden, entferne man das übrige Waſſer ſo ſchnell als möglich und bewahre die Kryſtalle in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpſeln zum Gebrauche auf.

Bemerkung. Es iſt als eins der am leichteſten zerfließlichen Salze bekannt.

348.

Salzſaures Silber.

Man bereite ſich eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber und ſetze dieſer eine Auflöſung von ſalzſauerm Natron zu, ſolange noch ein flockiges Präcipitat niederfällt: dieſes iſt ſalzſaures Silber, durch doppelte Zerſetzung erhalten. Man filtrire die Flüſſigkeit und waſche den Niederſchlag mit Waſſer ab; wenn er trocken iſt, thue man ihn in einen Schmelztiegel und unterwerfe ihn einer gelinden Hitze: er wird ſehr ſchnell in eine Maſſe zuſammen-

fließen, welche bei den alten Chemikern, wegen ihrer Aehnlichkeit mit ſchwach gefärbtem Horn, Hornſilber hieß.

349.
Chlorinſaures Kali.

Man gieße Chlorinſäure in eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali, bis kein Aufbrauſen mehr Statt findet, dann ſchütte man die Miſchung in eine Abdampfſchale und ſtelle ſie bei Seite, damit ſie kryſtalliſire, was in glänzenden, weißen Flocken geſchehen wird. Wenn ſich die Hälfte der Kryſtalle gebildet hat, gieße man die darüber ſtehende Flüſſigkeit ab, trockne dieſelbe auf Löſchpapier und hebe ſie in einer gut verſtopften Flaſche auf. — Auch die abgegoſſene Flüſſigkeit läßt ſich kryſtalliſiren, allein die Kryſtalle ſind, anſtatt chlorinſaures, ſalzſaures Kali. In größerer Quantität kann man das chlorinſaure Kali erhalten, wenn man Chloringas durch eine Auflöſung von reinem Kali gehn läßt.

350.
Salpeterſaurer Baryt.

Man pulveriſire kohlenſauern Baryt und gieße darüber Salpeterſäure, bis Kohlenſäure zu entweichen aufhört. Die Auflöſung ſtelle man zum Kryſtalliſiren hin. Dieſe Kryſtalle haben zuweilen die Form glänzender Platten, meiſtentheils aber die von

Sternen, welche aus mehrern an einander gehefteten Octahedern beſtehn.

351.

Salpeterſaures Ammoniak.

Man löſe etwas kohlenſaures Ammoniak in deſtillirtem Waſſer auf und ſetze Salpeterſäure hinzu, bis kein Aufbrauſen mehr Statt findet; die Auflöſung ſtelle man an einen warmen Ort (der eine Temperatur von etwa 80° oder 90° F. hat) zum Kryſtalliſiren: nach hinlänglichem Abdampfen werden 6ſeitig prismatiſche Kryſtalle anſchießen; dieſe hebe man in einem trocknen und wohl verſtopften Glaſe zum Gebrauche auf.

352.

Salpeterſaurer Wißmuth.

3 Unzen verdünnte Salpeterſäure gieße man in ein Glasgefäß und trage allmählig 2 Unzen in kleine Stücke zerſchlagenen Wißmuth hinein. Das Metall wird mit großer Heftigkeit angegriffen und ſalpeterſaurer Wißmuth gebildet werden. Die Auflöſung laſſe man bei gelinder Wärme kryſtalliſiren und hebe die Kryſtalle in einer Flaſche auf. Sie ſind von großer Schönheit, wie Sterne eines Feuerwerks geſtrahlt.

353.
Salpeterſaures Kali.

Man findet dieſes Salz reichlich in der Natur und bringt es in großer Menge aus Oſtindien herüber. Um es rein zu haben, gieße man verdünnte Salpeterſäure in eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali, ſo lange das Aufbrauſen dauert: die Miſchung, zum Kryſtalliſiren an einen warmen Ort geſtellt, wird 6ſeitige Prismen liefern, welche in 6 Theilen kalten oder in Einem Theile kochenden Waſſer auflöslich ſind.

Bemerkung. In Indien findet man dieſes Salz an der Oberfläche des Bodens fertig gebildet; in Frankreich aber erforderte ſeine Bereitung durch künſtliche Einrichtungen lange Zeit. Thieriſche und vegetabiliſche Subſtanzen, die ſich in einem Zuſtande der Zerſetzung befinden, werden mit einer Quantität kohlenſauern Kalkes vermiſcht. Die Maſſe wird der Luft ausgeſetzt, aber durch Dächer vor Regen geſchützt, — dann und wann umgerührt, und nach mehrern Monaten findet ſich dann, daß die Materialien ſalpeterſauern Kalk und ſalpeterſaures Kali enthalten. Dieſe Salze werden durch Auslaugen mit Waſſer ausgezogen, reines kohlenſäuerliches Kali hinzugeſetzt, der ſalpeterſaure Kalk dadurch zerlegt, und ſo die Menge des ſalpeterſauern Kali ver-

mehrt. Hierauf wird der Salpeter durch wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren gereinigt. Bei dieſem Proceß, nimmt man an, verbindet ſich der Sauerſtoff der Atmoſphäre mit dem Stickſtoffe der thieriſchen Materie zu Salpeterſäure, und dieſe wiederum mit dem Kalke und Kali der vegetabiliſchen Subſtanzen.

Als man glaubte, es fehle den Franzoſen an jedem Vertheidigungsmittel gegen die vereinten Kräfte von Europa, gaben ſie der Welt in der Manufactur des Salpeters u. ſ. w. einen in Erſtaunen ſetzenden Beweis von den Wundern, welche die Induſtrie, durch die Wiſſenſchaft geleitet, thun kann. Folgendes ſind Auszüge aus Hn. Preur's Nachricht über dieſe rieſenhaften Operationen:

„Wir erinnern uns noch mit Erſtaunen und Bewunderung des Enthuſiasmus jedes Franzoſen, zu einer Zeit, wo ſein Vaterland in der größten Gefahr ſchwebte, ſo wie der ungeheuern Kräfte, welche daraus hervorgingen, indem die Nation mit einer unermeßlichen Menge Kanonenpulver und Waffen jeder Art — an welchen ſo ſehr Mangel war — verſehen wurde.

„Es war nöthig, eine ganze Nation in Bewegung zu ſetzen, wenn das Geſchäft, überall die im franzöſiſchen Boden enthaltene Salpetererde auszuziehn, vorwärts gehen ſollte. Dieſe Kunſt war in der That ein faſt ganz unbekannter Gegenſtand.

Das Privatintereſſe wurde aufgeregt, als man das Geſchäft beginnen ſah, und noch zahlreichere Vorurtheile traten mannichfaltig in den Weg. Die Menſchen konnten ſich nicht überzeugen, daß ſo ungelehrte Perſonen, und damals noch ganz Neulinge in dieſem Geſchäfte, es ſo auf einmal mit Erfolge betreiben würden; ſie konnten nicht glauben, daß Frankreich ſo reich an dieſem Gute wäre, das man nie in hinreichender Quantität zum gewöhnlichen Bedarf auszuziehen verſtand, und dieſen daher durch den Verkehr mit Indien befriedigen mußte.

„Zu dieſer Zeit gaben die Bürger, auf eine Einladung des Nationalconvents (welche durch ein Decret vom 14. Frimaire, im 2ten Jahre der Republik, proclamirt wurde), ſich es ſelbſt auf, Salpeter zu bereiten. In kurzem ſtanden 6000 Gebäude zu dieſem Zwecke da. Ueberall wurden durch Regierungsbefehle die nöthigen Inſtructionen ertheilt. Man theilte Frankreich in große Bezirke, deren jeder unter beſtändiger Aufſicht eines in den Künſten und Wiſſenſchaften erfahrnen Inſpectors ſtand. Unter jedem Inſpector, in jedem Departement, war ein ehemaliger Director der Staatsverwaltung der Salpeterwerke angeſtellt, welcher in jedem Bezirke einen genugſam unterrichteten Bürger wählte, um die Dienſtleiſtungen anzuordnen und die Arbeiten zu reguliren, — und ſo wurde alles mit Einem Male in Thätigkeit geſetzt.

„Auf der andern Seite wurde ein Aufgebot erlaſſen, für jeden Bezirk zwei ſtarke und verſtändige Kanoniere nach Paris zu ſenden, welche dort von den geſchickteſten Perſonen in der Bereitung des Salpeters, in ſeiner Reinigung und Verwendung zum Schießpulver Unterricht empfangen ſollten, während man Andere Kanonen gießen lehrte. Dieſe Zöglinge wurden nachher in die verſchiedenen Anſtalten zurückgeſchickt, um je nach ihren Fähigkeiten bei den Arbeiten thätig zu ſeyn. Die Regierung unterhielt mit allen ihren Agenten einen beſtändigen Briefwechſel, verſah ſie gelegentlich mit dem Nöthigen und erleichterte die Ausführung auf alle Weiſe. Es war bekannt, daß jeder Bezirk alle 10 Tage leicht 1000 Pfund Salpeter liefern konnte, und dieſe Menge forderte man ein; es wurden Plätze angewieſen, wohin man ihn ſchicken ſollte; die Hülfsmittel zur Fortbringung deſſelben wurden feſtgeſetzt und von jeder Operation häufig Nachrichten ertheilt. Nach kurzer Zeit krönte ſo viele Sorgfalt der erwünſchte Erfolg, und mehr als 16000000 Pfund roher Salpeter wurden in Einem Jahre herbeigeſchafft.

„Da dieſer Salpeter zur Bereitung des Schießpulvers erſt gereinigt werden mußte, wurde in kurzer Zeit die Raffinerie L'Unité, auf dem Grunde und Boden des Kloſters St. Germain-des-près zu Paris, erbaut. Salpeter kam in Ueberfluß herbei, und dieſe Anſtalt allein reinigte jeden Tag regelmäßig an 30000

Pfund! — In der Verwandlung deſſelben in Schieß-pulver brachten es die Werke zu Grenelle in 5 Monaten ſo weit, daß ſie den Armeen nicht weniger als 1500000 Pfund liefern konnten!!"

An den Ufern des Merrymack und Gasconade, in Amerika, findet man zahlreiche Höhlen, die eine an Salpeter reiche Erde hergeben, aus welcher er durch Auslaugen gezogen wird. Auch an der Quelle des Current werden mehrere Höhlen gefunden, aus denen man Salpeter gewinnt, und die vorzüglichſte derſelben iſt die Aſhley's Höhle am Cave Creek, ungefähr 80 Meilen ſüdweſtlich von Potoſi. Sie iſt eine jener großen und weiten Höhlen, die nicht geſehen werden können, ohne Bewunderung und Erſtaunen rege zu machen, und dieſe Gefühle werden noch erhöht, wenn man die Anſtalten zur Gewinnung des Salpeters betrachtet, welche in ihrem Innern gelegen ſind. Man findet das natürliche ſalpeterſaure Kali in ſchön weißen Kryſtallen, welche die Spalten des Kalkſteins auskleiden, der die Wände dieſer Höhle bildet. Mehrere andere in ihrer Nähe bieten dieſelbe Erſcheinung dar.

354.

Eſſigſaures Blei.

Man ſchütte 2 Unzen kohlenſaures Blei (weißes Blei) in eine Florentiner Flaſche und gieße darüber 8 Unzen deſtillirten Weineſſig. Anfangs gebe man

dieſem Siedhitze und laſſe es gelind über einer Lampe digeriren, bis das kohlenſaure Blei völlig aufgelöſt iſt. Nun gieße man die Auflöſung in eine Abdampfſchale aus und laſſe ſie kryſtalliſiren, was in Maſſen kleiner glänzender, prismatiſcher Nadeln geſchieht.

Bemerkung. Dieſe Kryſtallform deutet an, daß das Salz einen Ueberſchuß an Säure hat; kocht man aber ein wenig Bleioxyd damit, ſo wird Säure und Metall geſättigt, und die Kryſtalle werden tafelförmig ſeyn, oder als Platten erſcheinen.

355.

Eſſigſaurer Zink.

In eine Auflöſung von ſchwefelſauern Zink gieße man eine Auflöſung von eſſigſauern Blei, ſolange ein Präcipitat niederfällt. Man filtrire das Ganze und ſtelle die klare Flüſſigkeit zum Kryſtalliſiren bei Seite; das niedergefallene weiße Pulver iſt ſchwefelſaures Blei, ein höchſt unauflösliches Salz; das aus der Auflöſung Kryſtalliſirte iſt eſſigſaurer Zink.

Bemerkung. Dieſes Salz iſt eben ſo adſtringirend wie das ſchwefelſaure und wird in der Medicin als ein zuſammenziehendes Mittel und zu Augenwaſſern gebraucht.

356.

Halb ſalzſaures Queckſilber.

Man thue in einen Kolben mit Helm 4 Unzen ſalzſaures und 3 Unzen reines Queckſilber, gebe nun Feuer und ſublimire, ſo wird man weiße Kryſtalle im Recipienten finden. Dieſe ſind das wahre halb ſalzſaure Queckſilber. Werden dieſe Kryſtalle in einem Mörſer ſehr fein gerieben, ſo bekommt dieſe Subſtanz den Namen Kalomel. Man ſollte ſie in einer Flaſche mit Glasſtöpſel und lieber an einem dunkeln Orte aufbewahren, da das Licht ſeine ſchöne, weiße Elfenbeinfarbe in eine ſchmutzig gelbe umzuwandeln vermag.

Bemerkung. Unlängſt iſt folgender Proceß zur Bereitung des Kalomel vorgeſchlagen worden: — Man bereite ſich ſaures, ſchwefelſaures Queckſilber, indem man 25 Pfund dieſes Metalls mit 35 Pfunden Schwefelſäure kocht. Ein und dreißig Pfunde dieſes trocknen Salzes reibe man mit 20 Pfunden 4 Unzen Queckſilber zuſammen, bis die Kügelchen verſchwinden, und ſetze dann 17 Pfunde gemeines Salz (ſalzſaures Natron) zu. Das Ganze muß gleichmäßig gemengt und in irdenen Gefäßen ſublimirt werden. — So erhält man zwiſchen 46 und 48 Pfund reines Kalomel. Dieſes wird gewaſchen und auf die gewöhnliche Weiſe fein gerieben.

357.

Kohlenſaures Ammoniak.

Man pulveriſire 4 Unzen Salmiak und 6 Unzen kohlenſauern Kalk. Dieſe gemiſcht, thue man in eine trockne, ſteinerne Retorte und gebe tüchtiges Feuer: es wird ein elaſtiſcher Dunſt übergehen und ſich an den Wänden des Recipienten zu kleinen, glänzenden Fäden verdichten. Dieß ſind kleine Kryſtalle von kohlenſauerm Ammoniak und beſitzen einen ſtechenden Geruch. Die Salzſäure vereinigt ſich mit dem Kalke in der Retorte zu ſalzſauerm Kalke, der mit Waſſer herauszuwaſchen und zu kryſtalliſiren iſt.

Bemerkung. Eine andere Bereitungsart dieſes Salzes im Kleinen iſt, die etwas verdünnte Schwefelſäure in eine Tubulatretorte über Kreidepulver zu gießen und den Hals dieſer unter eine in der pneumatiſchen Queckſilberwanne ſtehende Flaſche mit Ammoniakgas zu leiten: — es wird ſich in der Retorte ſchwefelſaurer Kalk bilden, indeß die Kohlenſäure die Erde verläßt, ſich an das Alkali in der Flaſche heftet und damit eine feſte Subſtanz — das kohlenſaure Ammoniak — darſtellt. Dieſes wird an den Wänden in Form ſehr ſchön weißer, kleiner Fäden abgeſetzt.

358.
Phosphorſaures Natron.

Man pulveriſire etwas Phosphorſäure und löſe ſie in Waſſer auf; der klaren Auflöſung ſetze man kohlenſaures Natron zu, ſo lange noch das Entweichen von kohlenſauern Gas ein Aufbrauſen hervorbringt; die neue Verbindung dampfe man bei mäßiger Wärme ab, ſo werden ſich ſchöne rhomboidale, prismatiſche Kryſtalle von phosphorſauerm Natron bilden. Dieſe trockne man auf Löſchpapier und bewahre ſie in einer gut verſtopften Flaſche auf; denn bei Berührung mit der Luft verwittern ſie.

359.
Weinſteinſäure.

8 Unzen pulveriſirtes, ſaures, weinſteinſaures Kali löſe man in einem Quarte kochenden Waſſer auf; wenn alles aufgelöſt iſt, ſetze man 3 Unzen fein pulveriſirten kohlenſauern Kalk (Kreide) zu, bis das Aufbrauſen nachläßt, wobei man oft mit einem hölzernen Spatel oder mit einem Glasſtabe umrührt: es entſteht ein unauflöslicher Niederſchlag von weinſteinſauer Kalk; dieſer muß mit Waſſer gut ausgewaſchen und das Waſſer abgegoſſen werden. Nun gieße man 3 Unzen Schwefelſäure hinzu, die zuvor mit 2 Pfunden, oder Pinten, Waſſer verdünnt worden ſind: es wird ſchwefelſaurer Kalk niederfallen, und

Weinſteinſäure aufgelöſt bleiben. Die Auflöſung gieße man in ein Glasgefäß ab und verdampfe durch Kochen $\frac{3}{4}$ des Ganzen; den Reſt ſchütte man zum Kryſtalliſiren in eine Abdampfſchale: die Kryſtalle werden tafelförmig und durchſichtig ſeyn.

360.

Citronenſäure.

Man quetſche mehrere Citronen in ein Becken aus und thue bis zu Beendigung des Aufbrauſens pulveriſirte Kreide dazu: es wird citronenſaurer Kalk in Form eines weißen Niederſchlags abgeſetzt werden. Die darüberſtehende Flüſſigkeit iſt abzugießen, und der Niederſchlag durch wiederholtes Waſchen von den ſchleimigen Theilen zu befreien. Nun gieße man etwas ſehr verdünnte Schwefelſäure zu und ſtelle das Ganze auf einige Minuten über eine Lampe: ſchwefelſaurer Kalk, ein ſehr unauflösliches Salz, wird den Boden des Gefäßes einnehmen, während die freigewordene Citronenſäure in der Auflöſung bleibt. Die Flüſſigkeit gieße man nun ab und dampfe ſie durch gelindes Kochen ein; man ſtelle ſie jetzt zum Kryſtalliſiren hin, was in rhomboidalen Priſmen geſchieht: die Kryſtalle werden reine Citronenſäure ſeyn, die einen ſehr ſauern, doch angenehmen Geſchmack hat und mit Alkalien, Erden u. ſ. w. Verbindungen eingeht. Dieſe kryſtalliſirte

Säure iſt die unter dem Namen feſtes Citronenſalz bekannte.

361.

Kryſtalliſirung von Schwefel.

Man ſchmelze etwas Schwefel in einem tiefen Tiegel, und nachdem er ſo weit verkühlt iſt, daß ſeine Oberfläche eben hart wird, ſo ſchlage man den Boden des Tiegels mit einem Hammer ab und laſſe den flüſſigen Schwefel unter der Kruſte auslaufen: auf dieſe Weiſe wird ſeine Kryſtalliſation in Nadeln oder ſchlanken Faſern ſehr in die Augen fallend ſeyn. Die Probe bewahre man auf.

362.

Kryſtalliſirung von Zinn.

Man ſchmelze 4 Unzen Zinn in einem reinen Tiegel; wenn es fließt, tauche man einen dicken eiſernen Draht hinein, nehme es vom Feuer und laſſe es ſo weit erkalten, bis ſich oben eine harte Decke von der Dicke eines Pfennigs gebildet hat. Nun ziehe man den Draht zurück und laſſe durch die Oeffnung alles darunter befindliche flüſſige Zinn auslaufen. Wenn der Tiegel ganz kalt iſt, zerbreche man ihn und nehme die erhärtete Decke heraus: man wird ſie in einem Zuſtande von Kryſtalliſirung finden, und ſie wird ein ſehr ſchönes Anſehn haben.

Bemerkung. Die Kryſtalliſirung der Oberfläche verzinnter Platten iſt ſeit ihrer Einführung ſehr in Aufnahme gekommen, vorzüglich bei Verfertigung kleiner Chatoullen und anderer Galanteriewaaren. Man hat gefunden, daß wenn andere Metalle mit der Bekleidung dieſer Platten verbunden werden, die Kryſtalliſirung auf die Einwirkung von Säuren noch weit vollkommener und ſchöner wird. Die Inhaber eines Patentes zur Verfertigung der ſogenannten geſtaltloſen Metallplatten drücken ſich in der Bekanntmachung folgendermaßen darüber aus:

„Die Metalle, welche zu dieſem Zwecke am dienlichſten erfunden worden ſind, ſind Zink, Wißmuth, Kupfer, Blei und Meſſing. Die Quantität, in welcher dieſe Metalle dem Zinne zugeſetzt werden müſſen, um das geſtaltloſe Metall zu verfertigen und den gewünſchten und ſichern Effect einer ſchönen glänzenden und mannichfaltigen Kryſtalliſation hervorzubringen, iſt nicht nur nach dem Grade oder der Tiefe verſchieden, die man wünſcht, ſondern auch nach dem allgemeinen Charakter und der Kryſtallform und dem Anſehen, wie dieſe je von Zeit zu Zeit nach dem Geſchmacke des Publicums ſind Die Qualität des Blockzinnes, je nachdem es mehr oder weniger rein iſt, modifizirt ebenfalls das Verhältniß der Legirung beträchtlich. Auch beſtimmt ſie das beſondere Metall, oder die Verbindungen daraus, welche zur Hervorbringung ſchöner und glänzender Kryſtalle am

geſchickteſten ſind; ferner wird viel von der Natur der heterogenen Subſtanzen abhängen, die in größerer oder kleinerer Menge mit dem Blockzinne vereinigt angetroffen werden, wenn es von dem Schmelzer kommt. Es ſcheint daher unausführbar, feſte Verhältniſſe der Miſchung derjenigen Metalle anzugeben, deren man ſich zu jener Compoſition bedient; Erfahrung, aufmerkſame Beobachtung, Geſchicklichkeit und Urtheilskraft von Seiten des Operateurs müſſen, unter gehöriger Beachtung der vorhandenen Nebenumſtände, dabei zum Leitfaden dienen. Die bisher angewandten Verhältniſſe variirten von $\frac{1}{20}$ der Legirung an aufwärts auf jeden Theil Blockzinnes, und der Effect einer verſchönerten Kryſtalliſation wird hervorgebracht, mag man nun eine ſolche Legirung während des Schmelzens des Blockzinnes, und vor dem Stempeln, demſelben zuſetzen, oder nachher, auf die oben beſchriebene Weiſe.

Das Meteoreiſen trägt das nicht allgemein bekannte Charakteriſtiſche an ſich, daß auf der polirten Oberfläche deſſelben regelmäßige Figuren und kryſtalliniſche Facetten entſtehn, wenn ſie mit Salpeterſäure befeuchtet wird, gerade wie beim *Moiré métallique.*

363.

Kryſtalliſirung von Wißmuth.

Man ſchmelze 4 Unzen Wißmuth in einem reinen Tiegel und verfahre in jeder Hinſicht wie im vorigen Verſuche: die Kryſtalle werden ſich als Bündel ſchöner und glänzender Plättchen bilden; die Proben bewahre man auf.

Bemerkung. Wenn geſchmolzenes Kupfer langſam abgekühlt wird, ſo erhält man Kryſtalle, welche 4ſeitige Pyramiden oder Octaheder vorſtellen.

364.

Kryſtalliſirung von ſalzſauern Blei.

Man ſchmelze 4 Unzen trocknes, ſalzſaures Blei in einem reinen Tiegel und ſtelle es zum Abkühlen bei Seite. Wenn es kalt iſt, zerbreche man den Tiegel, und man wird finden, daß ſich dieſes Salz in ſehr ſchöne gelbe, undurchſichtige Kryſtalle verwandelt hat, die aufzubewahren ſind.

Bemerkung. Dieſes Salz, mit dem 4ten Theile ſehr fein gepulverten Feuerſteine verbunden, giebt eine ſehr ſchöne Verglaſung für die Töpfer ab.

365.

Kryſtalliſirung von Chlorine-Gas.

Man fülle eine Flaſche mit Chlorine-Gas an und umgebe ſie mit Schnee, oder geſtoßenen Eis; oder man ſtelle ſie in eine Froſt erzeugende Miſchung:

bald wird ſich das Gas an den Wänden des Glaſes zu kleinen, gelben Kryſtallen verdichten. Eine geringe Erhöhung der Temperatur wird es nun in eine Subſtanz von öliger Conſiſtenz verwandeln, — und eine weitere Erhöhung derſelben wieder in Gas, wie zuvor.

366.

Augenblickliche Kryſtalliſirung; oder die Wirkungen von atmoſphäriſcher Luft und Bewegung auf die Cohäſion ſalziger Theilchen.

In ein kleines Gefäß, das etwa eine Unze kochendes Waſſer enthält, ſchütte man ſo viel ſchwefelſaures Natron, als ſich darin auflöſt (alſo beinahe $1\frac{1}{2}$ Unze), und gieße die Auflöſung in eine (damit ſie nicht ſpringe vorher erwärmte) Flaſche, welche ſogleich luftdicht verſtopft werden muß. Man laſſe die Auflöſung nun erkalten, und es wird ſich nichts ereignen; ſo wie man aber den Kork abnimmt und die Luft hinzutreten läßt, findet ſogleich eine ſehr ſchöne, aber unordentliche Kryſtalliſation der ganzen Maſſe Statt, die von einiger Wärmeentwickelung begleitet iſt. Bisweilen geſchieht es, daß die Kryſtalliſirung langſam vor ſich geht, weil zu viel Waſſer vorhanden iſt; in dieſem Falle muß ein Kryſtall des ſchon gebildeten Salzes hineingeworfen werden: dieſer wird als Kern für die Kryſtalliſirung des

31

Uebrigen dienen, und dieſe unmittelbar um jenen herum Statt finden. — Daſſelbe wird geſchehen, wenn man die Flaſche leicht bewegt. Man kann dieſen Verſuch wiederholen, indem man die Flaſche blos in ein Becken mit heißem Waſſer ſetzt, bis die Kryſtalle geſchmolzen ſind, und dann wie vorhin verſtopft; beim Herausziehen des Korkes wird die nämliche Erſcheinung Statt finden. Es iſt dieſes ein guter Beweis für den Einfluß der atmoſphäriſchen Luft auf die Kryſtalliſation; denn, ehe der Kork herausgezogen wurde, war ein leerer Raum in der Flaſche.

Bemerkung. Es iſt gewiß, daß kein Salz kryſtalliſirt, ohne der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt zu ſeyn. Vielleicht beruht der Einfluß der Atmoſphäre auf einem regelmäßigen Drucke, durch den die Lufttheilchen in die Flüſſigkeit hinein gezwängt und ſo die feſten Theilchen der Auflöſung an einander gebracht werden, Kryſtalle bildend, während die Luft in den Zwiſchenräumen Platz nimmt. Es wäre wohl eines Verſuches werth, ob Salzauflöſungen das Vermögen haben, in künſtlichen Atmoſphären aus verſchiedenen Gaſen entweder allein, oder in Verbindung zu kryſtalliſiren. Daraus würde hervorgehn, ob die Atmoſphäre mechaniſch oder chemiſch auf die Kryſtalliſation einwirkt.

Wir dürfen jedoch dieſen Gegenſtand nicht verlaſſen, ohne zu erwähnen, daß einige Verſuche

Dr. Ure's es wahrſcheinlich machen, daß die Elektricität einigen Antheil an den hier erwähnten Erſcheinungen hat. Es wurde eine Glasröhre mit einer geſättigten Auflöſung von ſchwefelſauerm Natron gefüllt, durch einen Kork an jedem Ende der Röhre ein Platindraht geſteckt, und die Enden des Drahtes den entgegengeſetzten elektriſchen Strömen einer Volta'ſchen Batterie ausgeſetzt; es entband ſich Waſſerſtoff- und Sauerſtoff-Gas an den entgegengeſetzt elektriſchen Drähten, und in größerer Menge als aus reinem Waſſer bei derſelben Volta'ſchen Kraft: nach wenigen Secunden zeigte ſich am negativen Ende der Röhre Kryſtalliſation, die ſich unveränderlich und langſam nach dem poſitiven Ende fortſetzte; die Grenze zwiſchen dem Gerinnenden und dem Flüſſigen war glatt und ſenkrecht. Verſchiedene Verſuche ähnlicher Art, wie wir ſogleich ſehen werden, gaben im Allgemeinen ähnliche Reſultate.

Dr. Ure's Abſicht war, die Kraft oder das Princip zu entdecken, welches die Bildung ſalziger Materien zu kryſtalliniſchen Maſſen beherrſchte. Aus folgenden Verſuchen ſchließt er mit vieler Wahrſcheinlichkeit, daß Bewegung allein die Urſache der Kryſtalliſation iſt; inwiefern dieß aber richtig iſt, ſo lange der Druck der Atmoſphäre fehlt, bleibt noch zu beweiſen, obſchon er folgert, daß weder die mechaniſchen, noch die chemiſchen Einwir-

kungen der Atmoſphäre den geringſten Einfluß auf die Kryſtalliſation hätten.

367.

Eine 8 Unzen-Flaſche, mit einer geſättigten Auflöſung von ſchwefelſauerm Natron in kochendem Waſſer gefüllt, wurde bis 38° F. herab (nach der Temperatur des Zimmers) erkältet, ohne daß die Auflöſung kryſtalliſirte. Die Mündung derſelben war mit Rindsblaſe gut verſchloſſen, welche der Druck der Luft nach Zuſammenziehung der flüſſigen Maſſe durch die Kälte tief ausgehöhlt hatte. Die Flaſche wurde unter den Recipienten einer Luftpumpe geſtellt. Als das Queckſilber in beiden Schenkeln des Dichtigkeitsmeſſers faſt im Niveau ſtand, wurde die Blaſe convex, ob man ſie ſchon flach über die Oberfläche ausgeſpannt hatte, als die Flaſche bis an den Rand mit der kochend heißen Auflöſung erfüllt war. Beim Durchſtechen der Blaſe mit einem ſcharf zugeſpitzten Stäbchen, das luftdicht durch einen ledernen Ring in der obern Platte des Recipienten ging, fand weiter keine Veränderung Statt, und die Spitze ließ ſich ohne anderweite Wirkung in die Flüſſigkeit hinein ſtoßen. Um den Einfluß einer vibrirenden Bewegung der Theilchen zu verſuchen, wurde der Handgriff der Luftpumpe lebhaft hin und her bewegt, worauf unmittelbar eine Portion der Auflöſung aus der Flaſche in den

Recipienten geworfen wurde. Sogleich gerieth die Flüſſigkeit in eine unordentliche Kryſtalliſirung und begann gleichzeitig zu kochen, weil ſich während des Erſtarrens, Wärme entbunden hatte. Die Temperatur der Salzmaſſe in der Flaſche, als ſie nach Verlauf einiger Minuten weggenommen wurde, betrug noch 74°, obſchon ſie durch das Kochen im leeren Raume viel Wärme verloren haben mußte.

Der nämliche Verſuch wurde ein zweites Mal angeſtellt; und obſchon ſich beim Durchbohren der Blaſe kein Effect zeigte, ſo nahm doch die Kryſtalliſation nachher, als die Stahlſpitze in die Flüſſigkeit eindrang, an der Oberfläche mit dem gewöhnlichen perlartigen Ausſehn ihren Anfang, und ſetzte ſich nach dem Boden zu fort. Ich glaube, daß in dieſem Falle die Stahlſpitze, beim erſten Hinabſtoßen derſelben, um die Blaſe zu durchſtechen, die Flüſſigkeit berührte und ſo mit etwas Salzauflöſung überzogen wurde, die, im leeren Raume ſchnell eintrocknend, beim zweiten Eintauchen als Kern zur Kryſtalliſation diente.

368.

Die Blaſe wurde im leeren Raume ohne Effect geradezu durchſtochen, und langſam Luft in den Recipienten gelaſſen, bis dieſe die Dichtigkeit der Atmoſphäre hatte. Es erfolgte nach Verlauf von 2

Stunden keine Veränderung. Der Recipient wurde abgenommen, und das Stichloch mit einer Schere erweitert, ohne daß etwas erfolgte. Als aber die Flaſche etwas geſchüttelt wurde, ging die Flüſſigkeit ſchnell in den feſten Zuſtand über.

369.

Das ſchwefelſaure Salz wurde in der nämlichen Flaſche wieder zerlaſſen, und dieſe nun mit einem durchbohrten Korke verſtopft. In dieſen wurde eine Glasröhre geſteckt, deren innerer Durchmeſſer $\frac{1}{12}$ Zoll, die Länge 4 Zoll betrug. Da die Röhre den Kork nur zur Hälfte durchdrang, ſo konnte keine Flüſſigkeit hinein treten. Nachdem ſie 14 Stunden lang durch die Röhre der Einwirkung der äußern Luft (die Temperatur des Zimmers betrug 40° F.) ausgeſetzt geweſen war, blieb ihre Flüſſigkeit noch ungeſtört. Hierauf wurde die Glasröhre herausgezogen, und dann der Kork, ohne daß eine Veränderung erfolgte; endlich, als ſie bewegt wurde, erſtarrte ſie.

370.

Eine Flaſche wurde mit einer ähnlichen ſchwefelſauern Salz-Auflöſung faſt angefüllt, und ihre Oberfläche mit ein wenig Baumöl übergoſſen. Sie kühlte ab, ohne zu kryſtalliſiren. Als ſie heftig umgeſchüttelt wurde, erſtarrte ſie, wobei das gewöhnliche Phänomen Statt fand, daß die Kryſtalle von oben nach unten anſchoſſen. Zuerſt hatte dieſe

Flaſche ſchon auf einer vibrirenden Glasplatte geſtanden, ohne daß etwas erfolgte. Dieſer wiederholte Verſuch gab ein gleiches Reſultat, obgleich die Flaſche 2 Tage lang ſtand.

371.

Eine verſtofte und mit der heißen Auflöſung angefüllte Flaſche wurde auf die Platte der Luftpumpe feſt gebunden, ſo daß der Kork im leeren Raume vermittelſt eines ſchiebbaren Stahlſtabes, mit einem Haken am Ende, herausgezogen werden konnte. Als der Kork ſo abgenommen worden war, erfolgte keine Veränderung; Schütteln aber brachte die Maſſe zum Erſtarren.

372.

Die verſtopfte Flaſche wurde in einer horizontalen Lage abgekühlt; als ſie ſchnell umgedreht wurde, ſtieß die Flüſſigkeit gegen das Glas, wie im Pulshammer. Bei lebhaftem Schütteln in der umgekehrten Lage fing die Erſtarrung an, erſt unten, dann nach dem obern Theile der Flüſſigkeit emporſteigend. Dieſer Verſuch wurde mit dem nämlichen Erfolge wiederholt. Es blieb kein Lufttheilchen in der Flaſche; denn es wurde ein ganz guter Kork auf die Oberfläche der Flüſſigkeit aufgeſetzt und weiter hineingetrieben, ſo wie das Volumen der Flüſſigkeit beim Eintauchen der Flaſche in ein Becken mit kaltem Waſſer zuſammenſank.

373.

Eine 12 Zoll lange Glasröhre von einem Zoll Durchmeſſer, mit einer meſſingnen Kappe und einem Hahne an dem einen Ende verſehen, am andern dicht verkorkt, wurde mit der heißen Auflöſung angefüllt; als ſie kalt war, wurden beide Enden geöffnet, und ſogleich begann die Kryſtalliſation, von den beiden Enden nach der Mitte zu ſich erſtreckend.

374.

Dieſelbe Röhre, gefüllt und abgekühlt, hatte einen Platindraht, welcher durch ihren Kork ging. Als nun mit jedem Ende die entgegengeſetzten elektriſchen Ströme einer Volta'ſchen Batterie von 50 Paaren 4zölliger Platten in Verbindung geſetzt wurden, fing die perlartige Kryſtalliſation am negativen Ende an und ging langſam zu dem poſitiven über, wobei ſich keine Zeichen freiwilliger Erſtarrung wahrnehmen ließen. Der Platindraht war poſitiv und entwickelte in kurzem Sauerſtoff in Menge.

375.

Ein großes Gefäß, von der Geſtalt eines Eies, das etwa 2 Pinten faßte und an beiden Enden cylindriſche Oeffnungen von einem Zoll Durchmeſſer hatte, wurde mit der heißen geſättigten Auflöſung angefüllt. Durch den Kork an jedem Ende ging ein Platindraht. Das Gefäß, nachdem es in einem

Becken kalten Waſſer bis zu einer Temperatur von 42° herab erkältet war, wurde horizontal geſtellt, und die Auflöſung der Wirkung einer Batterie von 60 Paaren 4zölliger Platten ausgeſetzt. An den entgegengeſetzt elektriſirten Dràhten entbanden ſich reichlich Waſſerſtoff- und Sauerſtoff-Gas. Die Gasmenge war weit größer, als ich ſie je aus reinem Waſſer mit Hülfe der nämlichen Volta'ſchen Kraft erhielt. Eine Salzauflöſung iſt ſonach ein beſſeres Medium zur populären Darſtellung dieſes elektriſch-chemiſchen Fundamentalſatzes, als Waſſer allein. Nach wenigen Secunden zeigte ſich am negativen Ende des Gefäßes der perlartige Glanz, und die Kryſtalliſation ſchritt langſam und ſtätig nach dem poſitiven Ende fort, ſo daß die Grenze zwiſchen dem erſtarrenden und dem flüſſigen Theile völlig glatt und ſenkrecht war. Am poſitiven Ende bemerkte man kein Beſtreben, feſt zu werden, obſchon ſich ununterbrochen Gas an dem Platindrahte deſſelben entband, ſolange als der Kryſtalliſationsproceß von dem einen Ende zum andern fortſchritt. — Dieſer Zeitraum dauerte ungefähr 15 Secunden.

376.

Obiger Verſuch wurde in einem kleinen Cylinder mit röhrenförmigen Ausgängen wiederholt. Der negative Draht ragte inwendig nur halb ſo weit vor als der poſitive, um zu ſehen, ob blos die größere

Menge des entbundenen Waſſerſtoffs, oder irgend eine Differenz in den elektriſchen Eigenſchaften es ſey, die die Kryſtalliſation am negativen Pole hervorruft. Hier fing, eben ſo wie vorhin, das perlartige Ausſehen am negativen Ende an und ſetzte ſich ſchön nach dem poſitiven hin fort.

Jetzt konnte man nicht mehr zweifeln, daß irgend eine Beziehung zwiſchen der negativen oder Harz-Elektricität und der Salzkryſtalliſation ſey.

377.

Es wurden 2 Glaskapſeln genommen, und in jede gleichviel von einer lauen Auflöſung reinen Salpeters gethan; ſie wurden der Länge nach zuſammengeſtellt, und die Flüſſigkeiten durch einen Streifen reines Filtrirpapier, mit reinem Waſſer benetzt, verbunden; es wurde nun die Kraft von 60 Paaren, die in mäßiger Wirkſamkeit waren, vermittelſt eines in die Mitte jeder Auflöſung getauchten Platindrahtes angewendet: in kurzer Zeit ſah man kleine Nadeln ſich anhäufen und um den negativen Platindraht herum anheften, die bald ſo zunahmen, daß ſie in der ganzen Flüſſigkeit herum ſchwammen. Nach weit längerer Zeit nahm man wahr, daß ſich an dem Rande der Flüſſigkeit in der poſitiv elektriſirten Kapſel einige wenige Kryſtalle bildeten, keine aber in der Nähe des eingetauchten Platindrahtes.

In gleicher Zeit betrug die Quantität der Kryſtalle in der negativen Kapſel das 4fache von der in der poſitiven. In erſterer fand ſich ein kleiner Ueberſchuß an Alkali, in letzterer an Säure vor, doch ſo, wie er unter gewöhnlichen Umſtänden keinen Einfluß auf die Kryſtallbildung äußert.

378.

Eine zinnerne Flaſche wurde mit der nämlichen heißen Auflöſung gefüllt, und nachdem ihre Mündung mit einem Streifen Rindsblaſe verſchloſſen worden war, ließ man ſie abkühlen; dann wurde ſie auf einen feinen Elektricitäts-Condenſator geſtellt: als die Blaſe mit einer Nadel, die am Ende eines Glasſtäbchens iſolirt ſaß, durchſtochen worden war, ließ ſich kein Auseinanderweichen der Goldblättchen wahrnehmen, ſelbſt wenn beide Verdichtungsplatten, die große und die kleine, zurückgeſchlagen wurden. Ich weiß nicht, ob in dieſem Falle die Flüſſigkeit bis zu dem Augenblicke unkryſtalliſirt blieb, wo die Blaſe durchſtochen wurde. Ich werde den Verſuch wiederholen und abändern und aus der Erhöhung der Temperatur, welche das Erſtarren begleitet, zu beſtimmen im Stande ſeyn, ob der Verſuch zweckmäßig angeſtellt war, und ob ſich irgend ein allgemeiner Schluß daraus ableiten läßt.

Bemerkung. Obige Auseinanderſetzung macht es mir wahrſcheinlich, daß die negative Elek-

tricität ſich als ein nützliches Agens in Beförderung der Kryſtalliſation von Salzen erweiſt und vielleicht von der Natur zu ihren Kryſtallbildungen angewendet wird.

Die Wirkung, welche mechaniſche Erſchütterung auf die Beſtimmung der Salzkryſtalliſation ausübt, erklärt ſich aus der ſymmetriſchen Anordnung von Staub- und Eiſen-Theilchen durch Elektricität und Magnetismus. Man ſtreue dieſe irgendwo hin und biete ihnen aus einer gewiſſen Entfernung magnetiſche und elektriſche Kräfte dar, ſo wird keine Wirkung Statt finden. Nun theile man der Ebene eine vibrirende Bewegung mit, ſo werden die Theilchen in dem Augenblicke, wo ſie durch die Reibung mit der Oberfläche frei werden, ſich nach den Geſetzen ihrer jedesmaligen magnetiſchen oder elektriſchen Anziehungen ordnen.

Das Auflöſungswaſſer, indem es dem Feſtwerden entgegenwirkt, entfernt nicht nur die Theilchen weiter von einander, als die Sphäre ihrer gegenſeitigen Anziehung ſich erſtreckt, ſondern kehrt wahrſcheinlich auch ihre anziehenden Pole um. — Wenn man ſie daher durch Entziehung des Waſſers oder des abſtoßenden Wärmeſtoffs wieder in die Grenzen der Anziehung zurückbringt, ſo iſt noch überdieß eine Kraft nöthig, um dieſe durch die Flüſſigkeit verurſachte Anordnung der Pole umzukehren. So kann man ſich auch die Wirkungsart eines Kryſtalles, der

mit der Oberfläche der Auflöſung in Berührung gebracht wird, vorſtellen.

Der dritte, vierte und fünfte Verſuch ſcheinen zu beweiſen, daß weder die chemiſchen Eigenſchaften der Atmoſphäre, noch ihr Druck, irgend einigen Einfluß auf die Kryſtalliſation äußern.

379.

Zerſchneidung von Kryſtallen, oder Entdeckung ihrer Structur durch Auflöſung in Flüſſigkeiten.

Hr. Daniel hat durch folgende Unterſuchungsmethode der Structur feſter Körper viel Licht über dieſelbe verbreitet.

Wird eine Maſſe Alaun, Borax, oder Salpeter 3 oder 4 Wochen lang in Waſſer eingelegt, ſo wird man finden, daß die Auflöſung ungleich von ſtatten gegangen iſt. Die oberſte Portion wird am mehrſten, die unterſte am wenigſten zerſtört ſeyn, ſo, daß die unaufgelöſten Theile nun die Geſtalt eines Kegels haben. Der untere Theil wird mit zahlreichen Kryſtallgeſtalten bedeckt gefunden werden. Dieſe ſind beim Alaun Octaheder oder Figuren, die aus verſchiedenen Schnitten des Alaunoctaheders entſtanden ſind; beim Borax ſind es Fragmente 8ſeitiger Prismen u. ſ. w. Hieraus folgt, daß alle dieſe Maſſen wirklich zuſammengeſetzte Kryſtalle ſind, ob ſich gleich

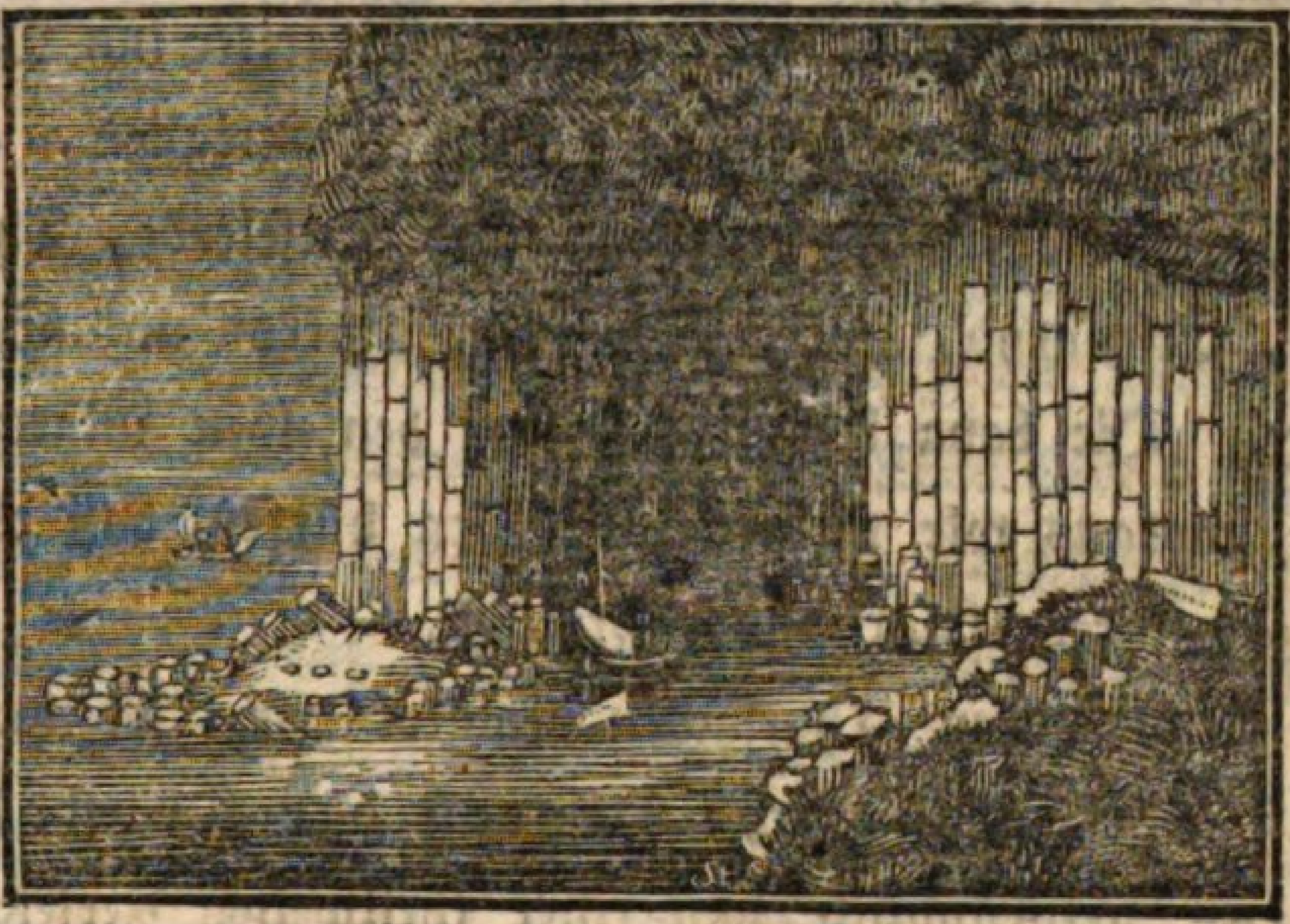
eine ſolche Structur vor dieſer natürlichen Zerſchneidung durchs Auge nicht entdecken läßt. Dieſelbe Kryſtallſtructur kam zum Vorſcheine, wenn kohlenſaurer Kalk, kohlenſaurer Strontian und kohlenſaurer Baryt langſam durch Weineſſig angegriffen wurden. Wißmuth, Spießglanz und Nickel, mit ſehr verdünnter Salpeterſäure behandelt, boten ebenfalls eine kryſtalliniſche Structur dar.

Hr. Gay-Luſſac hat Kalk in 6ſeitigen Prismen kryſtalliſirt.

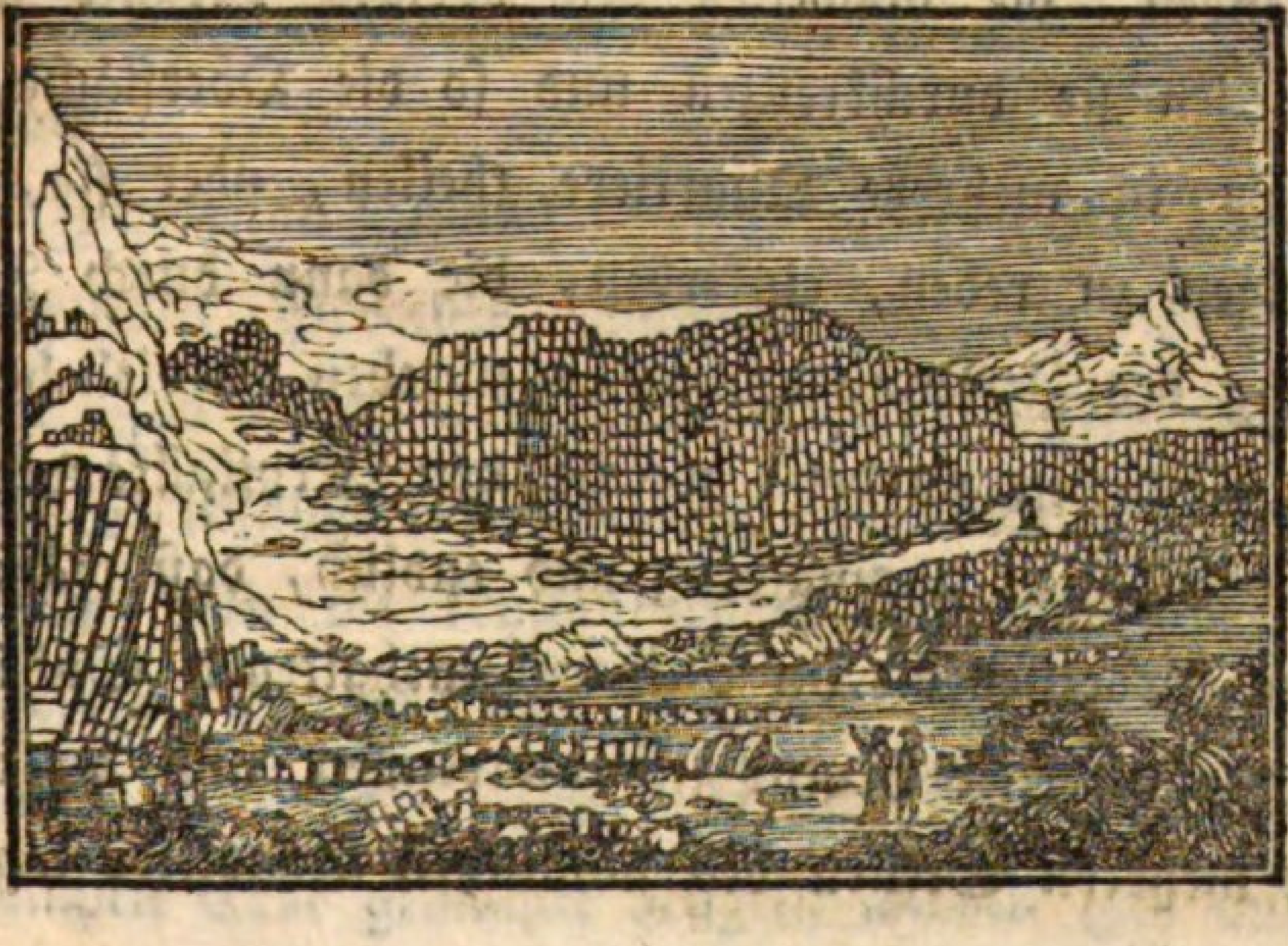
Bemerkung. Der durch Kunſt kryſtalliſirten Kryſtalle giebt es viele, allein wir müſſen uns zu den Operationen der Natur wenden, wenn wir die Wirkungen derſelben in ihrer Größe und Pracht erblicken wollen. Die verſchiedenen Arten Baſaltfelſen ſind davon Beweiſe.

Der Baſalt iſt eine graue oder grünliche Steinart, die in der Nähe von Vulcanen und an der See vorkommt. Dieſe Steine haben eine regelmäßig eckige Form und erheben ſich wie Gruppen von Pfeilern. Jeder Pfeiler beſteht aus vielen Kryſtallen, die durch Gelenke zuſammengefügt ſind, d. h. jedes Gelenk iſt aus convexen und concaven Flächen gebildet, die ſich gegenſeitig aufnehmen. Die Inſel Staffa oder die Fingals Höhle, eine der weſtlichen Inſeln Schottlands, iſt ein vollkommner Baſaltfelſen, von erhabnem, majeſtätiſchem Anſehen. Folgender Abriß wird eine ziemlich deutliche Idee von

dieſem Naturwunder geben. An der Küſte von Argyleſhire giebt es mehrere Gruppen der Art.



Der Rieſenweg in Irland (von welchem wir ebenfalls eine Abbildung beifügen) iſt auch ein ſolches in Erſtaunen ſetzendes Werk der Natur, das den impoſanteſten Anblick gewährt.



Einige ſeiner Pfeiler ſind nicht weniger als 5 Fuß breit und 100 hoch. Man glaubt, daß ſie aus einem Vulcane (der ſeitdem verſchwunden iſt) als Lava hervorſtrömten, die bei ihrem Eintritte ins Meer die Kryſtallform annahm. Die Materialien, aus welcher die Baſalte beſtehen, ſind Kieſelerde, Thonerde, Eiſenoxyd, Kalk, Magneſia, Natron und Salzſäure. Die Lava beſteht faſt aus denſelben Materialien, woraus wir vielleicht ſchließen dürfen, daß obige Theorie ihres Urſprungs richtig iſt.

Aus vielen Thatſachen folgert Hr. Methuon, „daß der natürliche Proceß der Kryſtalliſation urſprünglich von einer theilweiſen Zerſetzung der Oberfläche eines kryſtalliſirbaren Foſſils ſeinen Anfang nimmt; daß die Zerſetzung von gewiſſen Flecken dieſer Oberfläche aus, wo ſie zuerſt anfing, in geraden und ſchmalen Linien nach andern ähnlichen Flecken fortgeht, welche ihrerſeits eben ſolche Linien ausſenden, die bisweilen den vorigen parallel ſind, bisweilen ſie durchkreuzen und ſo die Oberfläche des Foſſils in mehrere Quartiere theilen, oder ſie, um richtiger zu reden, einkerben, die dann durch Fortſetzung des Zerſetzungsproceſſes zu eben ſo viel beſondern Stücken werden, welche den Kryſtallkörper in ſeiner Rohheit ausmachen; und endlich, daß während dieſes Proceſſes die im Mineral enthaltenen Subſtanzen verſchiedener Natur ſich lostrennen und an einer oder mehrern Stellen des nämlichen Quartiers lagern,

wobei das Foſſil feſt und hart zu bleiben fortfährt, aber leicht zerbrechlich und zerreibbar wird." Hr. Methuon zerbrach deren einige zwiſchen den Fingern, die früher den ſtärkſten Schlägen widerſtanden.

Derſelbe glaubt auch bewieſen zu haben, daß „1) die Kryſtalle ſich an ihren Gipfeln, Kanten und Ecken zu bilden anfangen; 2) daß die Natur alle einfache und zuſammengeſetzte Kryſtalle direct hervorbringt, ohne erſt einen Kern in der Mitte zu bilden; 3) daß die Materie, welche zur Kryſtallbildung dient, Anfangs feſt iſt und während des ganzen Kryſtalliſationsproceſſes auch in dieſem Zuſtande verharrt. Sie kann kryſtalliſirbare Materie heißen. 4) Daß kryſtalliſirbare Materie dasjenige iſt, was durch Einſickern die Klüfte und Spalten der Berge und die Höhlen von Felſen ausfüllte, was die Adern, Stalactiten und Stalagmiten erzeugt, und überhaupt alles das, was als zufällige Bildungen, als Blöcke, Knoten u. ſ. w. in großen Maſſen vorkömmt.

Zur Nachahmung dieſes natürlichen, Kryſtalle erzeugenden Proceſſes empfiehlt er „ein Bett von einem Zoll dicke, aus lockerer Erde beſtehend, die durch Zerſetzung des Steines gewonnen worden, in welchem man die kryſtalliſirbare Materie fand, und mit einem Rande aus demſelben Material ringsum verſehn, der etwa $\frac{1}{3}$ Zoll hoch iſt. Einige aus dieſer nämlichen Erde gemachte Kugeln werden hier und da

auf dieſes Bett gelegt, auf welchem verſchiedene Stücke feſter kryſtalliſirbarer Materie liegen, die vormals als Kryſtallmutter bekannt war. Auf dieſe Stücke werden wieder andere Kugeln gehörig gelegt, die neuen Stücken kryſtalliſirbarer Materie zur Unterſtützung dienen, welche ſo angeordnet ſind, daß ſie ſich nicht berühren. Das Ganze wird nun durch Hinzufügen anderer großer und kleiner Kugeln, welche in alle irgendwo befindliche Räume eingebracht werden, ſo feſt als möglich gemacht, und hierauf der ganze Apparat mit einer Mauer von Ziegelſteinen umgeben, die ohne Mörtel blos über einander gelegt werden und zwar ſo, daß ſie der Luft freien Durchgang verſtatten.

Aller 2 oder 3 Tage wird der ganze Apparat gewäſſert, um ihn in einem Zuſtande von beſtändiger Feuchtigkeit zu erhalten, und mehr nicht. Es wird ein der innern Temperatur der Erde gleicher Wärmegrad erhalten, und der Apparat jede zweite oder dritte Woche unterſucht; die Stücke werden dann, wenn es nöthig iſt, ſorgfältig gewaſchen und wieder zuſammengelegt, wobei man Sorge trägt, ſie ſo gut zu ordnen, daß die Kugeln, die erſt unten lagen, oben hinkommen. Nach einem gewiſſen Zeitraume findet man, daß die kryſtalliſirbare Materie deutliche und ſchöne Kryſtalle der angewandten Subſtanzen darbietet.

Eine periodiſche Zeitſchrift, bei Gelegenheit des Verſuchs, die Abnahme des Waſſers auf der Erde zu erklären, hat folgende geiſtreiche Hypotheſe: „die Vermuthung, daß die Berge Bildungen aus einem Zuſtande der Auflöſung in Waſſer wären, hat die Frage veranlaßt: Was iſt aus der unermeßlichen Waſſermaſſe geworden, die vormals die Erde bedeckte und ſelbſt über die höchſten Bergſpitzen hinaus ragte? Von folgender Erklärung darf man hoffen, daß ſie einige dieſe Frage betreffende Schwierigkeiten heben werde. Salze, welche aus wäſſerigen Auflöſungen kryſtalliſiren, ſind nicht durch die Oberfläche der Flüſſigkeit begrenzt, ſondern erheben ſich oft über dieſelbe. Wenn nun dieſer Effect ſchon in unſern Soda-Pfannen im Kleinen beträchtlich iſt, um wie viel auffallender mußte er bei der Kryſtalliſation von Bergen ſeyn! Wenn in einer Soda-Pfanne Kryſtalle einen Zoll hoch über die Oberfläche der Auflöſung empor ſchießen, ſo kann es uns nicht in Erſtaunen ſetzen, wenn ſich auf dieſe Weiſe aus der uranfänglichen Fluth Kryſtalle mehrere tauſend Fuß hoch über deren Oberfläche erhoben. Läßt man dieſen ſchönen Beweis gelten, ſo wird er uns genügende die ſogenannte Verminderung der Urwaſſer der Erde erklären helfen."

380.

Kryſtalliniſche Structur gefrornen Queckſilbers.

Man gieße 2 bis 3 Quentchen Queckſilber in eine Glasröhre und ſtelle ſie in eine Froſtmiſchung aus 2 Theilen Schnee, oder geſtoßnem Eis, und einem Theile Kochſalz; dadurch kommt ſie ein wenig unter Null herab; nun nehme man die Röhre aus dieſer Miſchung und ſtelle ſie unmittelbar in eine andere, aus 4 Theilen Schnee und 5 Theilen ſalzſauerm Kalke beſtehende, ſo gefriert das Queckſilber in der Röhre zu einer feſten Maſſe von kryſtalliniſchem Gefüge. Wird die Röhre zerbrochen, um die Maſſe herauszunehmen, ſo kommt ihre Feſtigkeit außer allen Zweifel, das gefrorne Queckſilber iſt ſpecifiſch ſchwerer als das flüſſige und ſinkt daher in dieſem unter.

318.

Flüſſigkeiten, ohne Kryſtalliſation unter ihre Gefrierpuncte herabgebracht.

Es iſt wohl bekannt, daß Flüſſigkeiten, wenn ſie auf niedrige Temperaturen herabgebracht werden, kryſtalliſiren oder gefrieren; allein dieſes Feſtwerden wird in manchen Fällen ſehr aufgehalten. Man unterwerfe eine kleine Quantität deſtillirtes Waſſer der Einwirkung von Froſtmiſchungen, erſt ſchwächern, dann ſtärkern: es wird bis auf 22° herab ſinken,

ohne zu gefrieren; wenn es aber bewegt (nicht umgerührt) wird, oder wenn man ein kleines Stück Eis hineinwirft, ſchießt das Waſſer augenblicklich zu Kryſtallen an.

Bemerkung. Dr. Brewſter, als er die optiſchen Phänomene des Eiſes unterſuchte, fand, daß ſelbſt große, 2 bis 3 Zoll dicke Maſſen, die ſich an der Oberfläche eines ſtehenden Waſſers gebildet hatten, eben ſo vollkommen kryſtalliſirt ſind wie Bergkryſtall, oder Kalkſpath, denn alle Axen der Elementarkryſtalle entſprechen den Axen des 6ſeitigen Prisma, ſind einander genau parallel und auf der horizontalen Oberfläche ſenkrecht. Dieſes unerwartete Reſultat erhielt er, als er durch eine Eisplatte, in einer auf ihre Oberfläche ſenkrechten Richtung, polariſirtes Licht gehen ließ. Eine Reihe ſchöner concentriſcher, gefärbter Ringe, mit einem ſchwarzen, rechtwinkeligen, durch ihre Mitte gehenden Kreuze zeigte ſich; ſie waren von entgegengeſetzter Natur als diejenigen, welche er ſchon früher im Beryll, Rubin und andern Mineralien entdeckt hatte. Die polariſirende Kraft des Eiſes betrug, nach vielen Verſuchen, $\frac{1}{1172}$, die des Bergkryſtalls $= \frac{1}{360}$ geſetzt.

382.

Man gieße 3 bis 4 Drachmen Schwefelſäure in eine Glasröhre und verfahre ganz wie im vorigen Verſuche. Obſchon die Gefrierpuncte der Schwefel-

ſäure, bei verſchiedenen Graden der Concentration, mehrere Grade über Null liegen, ſo läßt ſie ſich doch in dieſem Falle auf 36° unter Null herabbringen, ehe ſie anfängt feſt zu werden, und ſelbſt dann wird die Maſſe keine kryſtalliniſche Structur zeigen.

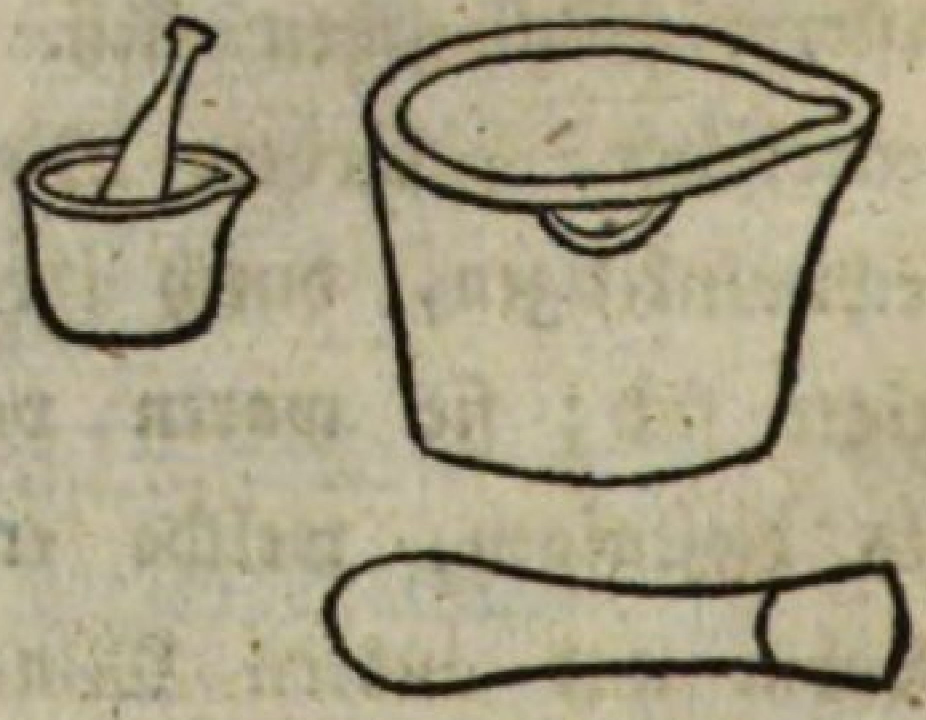
Flüſſigwerden von Salzen durch Reibung.

Man hat gefunden, daß Salze, die ſich gegenſeitig zerſetzen, wenn ſie aufgelöſt ſind, daſſelbe thun, wenn man ſie zuſammenreibt. Hieraus erhellt, daß das Kryſtalliſationswaſſer, obſchon es feſt iſt, doch das Vermögen beſitzt, als Auflöſungsmittel zu wirken.

383.

Schwefelſaures Natron und eſſigſaures Blei.

In einem Wedgewoodſchen Mörſer (ſ. die beigefügten Figuren) reibe man ½ Unze ſchwefelſaures Natron mit eben ſo viel eſſigſauerm Blei zuſammen; ſie werden ſich mit einander verbinden und flüſſig werden.



384.

Schwefelſaures Natron und ſalpeterſaures Ammoniak.

Man ſchütte ½ Unze ſchwefelſaures Natron und die gleiche Menge ſalpeterſaures Ammoniak in einen

Mörſer — es wird keine Einwirkung Statt haben; reibt man ſie aber tüchtig mit dem Piſtill, ſo werden beide ihr Kryſtalliſationswaſſer fahren laſſen, und dieſes Waſſer wird beide flüſſig machen.

385.

Salzſaurer Kalk und eſſigſaures Blei.

$\frac{1}{2}$ Unze ſalzſauern Kalk und eben ſo viel eſſigſaures Blei thue man in einen Mörſer und reibe ſie durcheinander, ſo werden dieſe Salze ihr Kryſtalliſationswaſſer fahren laſſen und flüſſig werden.

386.

Salzſaurer Kalk und ſalpeterſaures Natron.

Man reibe $\frac{1}{2}$ Unze ſalzſauern Kalk mit eben ſo viel ſalpeterſauerm Natron in einem Mörſer zuſammen: beide Subſtanzen werden auf einander wirken und zerfließen.

387.

Eſſigſaures Blei und ſchwefelſaurer Zink.

Man reibe eſſigſaures Blei und ſchwefelſauern Zink, von jedem $\frac{1}{2}$ Unze, zuſammen: ſie werden ſich verbinden und flüſſig werden.

388.

Citronenſäure und kohlenſaures Kali.

In einem Mörſer reibe man $\frac{1}{2}$ Unze kryſtalliſirte Citronenſäure und eben ſo viel kohlenſaures Kali zu-

ſammen: ſie verbinden ſich und werden flüſſig. Die Citronenſäure läßt ſich dadurch entdecken, daß man das Kali mit Schwefelſäure ſättigt. Waſſer darüber gegoſſen, giebt Auflöſungen von Citronenſäure und ſchwefelſauerm Kali, deren jede beſonders kryſtalliſirt.

389.

Kalk und Salpeterſäure.

Man werfe 2 Drachmen reinen Kalk und 2 Drachmen Sauerkleeſäure in einen Mörſer: gerieben, werden beide theils durch das in der Sauerkleeſäure enthaltene Kryſtalliſationswaſſer, theils durch die Wärme, welche ſie im Act ihrer Vereinigung aufnehmen, flüſſig.

390.

Kohlenſaures Ammoniak und ſchwefelſaures Kupfer.

3 Drachmen kohlenſaures Ammoniak und 2 ſchwefelſaures Kupfer ſchütte man in einen Mörſer und reibe ſie derb durch einander: ſie werden flüſſig und violett gefärbt werden.

391.

Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft auf zerfließbare Salze.

Man unterwerfe einige Kryſtalle ſalzſauern Kalks auf einem Papierſtreifen der Wirkung der

Luft: in kurzem werden die Kryſtalle ſchmelzen, oder mit andern Worten, zerfließen.

Bemerkung. Dieß rührt von der großen Verwandtſchaft zum Waſſer her, welche eine der Eigenſchaften dieſes Salzes iſt: es zieht die Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre an. Es giebt eine große Menge mehr oder minder zerfließlichen Salze, wie ſalpeterſaurer Kalk und Magneſia, ſalzſaure Magneſia u. ſ. w.

Hr. Holdsworth, der 3 Jahre lang unter den höhern Breiten von Nordamerika lebte, theilte unlängſt dem Herausgeber des Monthly Magazine eine Nachricht von einigen Verſuchen mit, die er über die ſogenannte Abſorption von Eis durch die Atmoſphäre angeſtellt hatte. Er ſtellte ſeine Verſuche mit großen Eisblöcken an, die, ſorgfältig gewogen, in einer Hausflur aufgehangen wurden, wo die Temperatur der Luft 3° bis 5° war. Die Reſultate dieſer Verſuche waren unveränderlich eine Abnahme der Blöcke am Gewichte und Umfange. Daß dieſes bei warmem Wetter und wenn das Thermometer hoch ſteht, Statt finden würde, darüber dürfte ſich wohl niemand wundern; daß es aber unter jenen Umſtänden Statt fand, iſt gewiß neu und weiterer Nachforſchung werth. Hr. Holdsworth ſchließt ſeine intereſſante Abhandlung mit folgenden Worten:

„Betrachten wir die Thatſachen als außer Zweifel geſetzt, ſo muß, glaube ich, einleuchten, daß Schnee und Eis in den Polargegenden fortwährend eine materielle Verminderung erleiden durch die beſtändige Einwirkung der erwähnten Urſache. Anſtatt der allmähligen und ewigen Anhäufung von Schnee und Eis, die, wie Einige angenommen haben, ununterbrochen in jenen Gegenden Statt finden und ſie den Menſchen unzugänglich machen ſoll, ſehen wir unaufhörlich eine Kraft wirken, welche eine ſolche Anhäufung materiell hemmen muß; vielleicht findet man, wenn man beſſer unterrichtet ſeyn und dieſe Gegenden genauer unterſucht haben wird, daß ſich beide gegenſeitig aufheben, oder daß wenigſtens jene Maſſen keine Größe und kein Gewicht erreichen, wie ſolche vielleicht mit dem allgemeinen Wohl und Beſtehen unſerer Erdkugel unverträglich wären."

392.

Ueber verwitternde Salze.

Man gebe einige Kryſtalle phosphorſaures Natron auf einem Blatte Papier der Wirkung der Luft Preis: ſie werden in kurzer Zeit mit einem weißen Pulver bedeckt ſeyn. Anſtatt alſo, wie die zerfließlichen Salze, Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre einzuſaugen, treten ſie dieſer die ihrige ab. Läßt man ſie lange genug darin, ſo wird das Ganze in ein weißes Pulver verwandelt, das nichts anderes als

das ſeines Kryſtalliſationswaſſers beraubte Salz ſelbſt iſt.

Bemerkung. Schwefelſaures und kohlenſaures Natron, ſchwefelſaure Magneſia u. ſ. w. erfahren daſſelbe, nämlich durch Verwitterung. Dagegen giebt es viele Salze, auf welche die Atmoſphäre keinen Einfluß äußert, wie ſalzſaures Natron, ſchwefelſaures Kali u. ſ. f.

Empfehlenswerthe Bücher der Baumgärtnerſchen Buchhandlung in Leipzig.

Albert, J. B., le secrétaire français, à l'usage des allemands, qui désirent écrire avec goût et justesse. gr. 8. 1 Thlr. 12 Gr.

Anecdoten und Charakterzüge, auch Relationen von Schlachten und Gefechten aus den merkwürdigen Kriegen in Süd- und Norddeutſchland in den Jahren 1805—9. 1r bis 10r Band, oder 1s bis 41s Heft. 8. à 12 Gr. 10 Thlr.

— und Bemerkungen, Muſik betreffend. Zur Unterhaltung und Belehrung für die Freunde der Geſchichte, und Cultur der Tonkunſt und der mit ihr zuſammenwirkenden Künſte. Größtentheils aus dem Engliſchen des A. Burgh, A. M. bearbeitet von C. F. Michaelis. kl. 8. 1 Thlr.

Anſichten von Paläſtina, oder dem heiligen Lande; nach Ludwig Mayers Originalzeichnungen, mit Erläuterungen vom Prof. E. F. K. Roſenmüller in Leipzig. 3 Bde. mit 36 Kupfrn. quer Fol. 12 Thlr.

— in der Türkei, hauptſächlich in Caramanien, einem bisher wenig bekannten Theile von Kleinaſien. Nebſt einer Auswahl merkwürdiger Anſichten von den Inſeln Rhodos und Cypern und den berühmten Städten Corinth, Carthago und Tripoli, nach den Originalzeichnungen des Herrn Ludwig Mayer und mit Erläuterungen von dem Dr. Bergk. Mit 20 Kupfrn., quer Fol. 6 Thlr.

Anweiſung, gründliche, zum Rechtſchreiben der deutſchen Sprache. Für den Unterricht der Jugend bearbeit. von M. Johann Peter Graubner, Privatlehrer in Leipzig. 8. 1 Thlr.

Bagatellen, romantiſche, 6 Bändchen, mit einem Titelkupfer. Schreibpap. 8. 4 Thlr. 12 Gr.

Becker, Dr. G. W., in Leipzig, die Hämorrhoiden. Ein guter Rath für alle, die daran leiden oder ſie fürchten. 8. 16 Gr.

— Dr. G. W., der Zahnarzt für das weibliche Geſchlecht. Nach dem Franz. des Hrn. Joſeph Le Maire. kl. 8. 12 Gr.

Neuntes Kapitel.

Verſuche über die Entdeckung gewiſſer mit andern verbundenen Subſtanzen vermittelſt Reagentien.

Reagentien ſind Subſtanzen, welche die Gegenwart anderer mit einem Auflöſungsmittel oder einem bekannten zuſammengeſetzten Körper verbundener Subſtanzen darthun. Ihre Wirkung hängt von der Verwandtſchaft ab, die zwiſchen der hinzugeſetzten Subſtanz und irgend einem Beſtandtheile des der Unterſuchung unterworfenen Körpers Statt findet; hierdurch entſteht eine neue Verbindung, die ſich ſowohl von dem Reagens, als von dem zerlegten Körper unterſcheidet.

393.

Kurkuma-Tinctur, ein gutes Reagens für Alkalien.

Werden einige Tropfen Kurkumatinctur in eine alkaliſche Auflöſung (von Kali, Natron oder Ammoniak) gegoſſen, ſo verwandelt ſich die ſchöne gelbe Farbe der Tinctur in eine dunkelbraune.

Bemerkung. Als ein noch paſſenderes Reagens kann man ein Stück Papier, Linnen oder Baumwolle, mit Kurkumatinctur getränkt (und getrocknet zu Verſuchen aufbewahrt), in eine Auflöſung von Natron, Kali oder Ammoniak tauchen; beim Herausziehen des reagirenden Papiers wird der eingetauchte Theil braun anſtatt gelb ſeyn. Für jede Auflöſung, in welcher man Alkalien vermuthet, iſt daher Kurkuma ein vortreffliches Reagens. Wird dieſes Papier nach der alkaliſchen in eine ſaure Auflöſung getaucht, ſo erlangt es durch Neutraliſirung des Alkali ſeine gelbe Farbe wieder. Man halte deshalb Streifen dieſes Papieres von ½ Zoll Breite, in ein Blatt Schreibepapier geſchlagen, vorräthig. Bewahrt man es ſo auf, ſo wird es keinen ammoniakaliſchen Dämpfen ausgeſetzt ſeyn.

394.

Lakmuspapier, ein Reagens für Säuren.

Dieſes Papier wird eben ſo bereitet wie das Kurkumapapier, nur nimmt man in dieſem Falle Lakmustinctur. Es iſt ein vortreffliches Reagens für die Gegenwart aller Säuren, die Blauſäure ausgenommen. Seine ſchöne blaue Farbe wird dadurch ſtets in eine dunkelrothe verwandelt. Um Kohlenſäure zu entdecken, verfahre man folgendermaßen:

Man löſe etwas kohlenſaures Kali in Waſſer auf und tauche ein Stück Lakmuspapier in die Auf-

löſung, ſo wird daſſelbe eine dunkelblaue Farbe annehmen. Zieht man es nun wieder heraus und hält es über das Gefäß, während dem Schwefelſäure hineingegoſſen wird, ſo verfärbt ſich der benetzte Theil des Papieres aus Blau in Roth. Dieſe Veränderung rührt von dem Freiwerden der Kohlenſäure durch die Schwefelſäure her, welche ſich auf das Kali wirft und jene unter Aufbrauſen austreibt.

Bemerkung. Wenn ein Streifen Lakmuspapier in irgend eine verdünnte Säure (Blauſäure ausgenommen), oder in eine dem Vermuthen nach Säure haltige Auflöſung oder in ein Salzwaſſer, das einen Ueberſchuß der Säure über das Alkali enthält u. ſ. w. getaucht wird, ſo wird die Veränderung aus einer blauen Farbe in eine rothe im Allgemeinen die Quantität der ungebundenen Säure verrathen, die etwa vorhanden iſt. Wie von dem vorigen, ſo hält man auch von dieſem Papier Streifen, in Papier gewickelt, vorräthig.

395.

Beweis durch Kurkumapapier, daß Kalium die Baſis des Kali, Sodium die des Natron iſt.

Man tauche ein Blatt Kurkumapapier halb in ein Becken mit deſtillirtem Waſſer und ſchüttle die überflüſſigen Tropfen ab; nun breite man es über einer flach ausgehöhlten Platte aus und laſſe ein größeres Kügelchen Kalium oder Sodium darauf fallen:

jedes derſelben wird ſogleich in eine ſchnelle Bewegung nach allen Richtungen auf dem Papier gerathen, und dieſes, ſo wie es ſich in Linien fortbewegt, dunkelbraun färben.

Bemerkung. Da das Kalium oder Sodium eine große Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe hat, ſo verbindet es ſich damit, wo dieſer in einem ſchwächern Verwandtſchaftsgrade mit irgend einer andern Subſtanz verbunden vorkömmt, als er zu jenem hat. In dieſem Falle wird das deſtillirte Waſſer zerſetzt, und ſein Waſſerſtoff frei, während ſein Sauerſtoff ſich mit dem Metalle verbindet. Die braune Farbe der Linien auf dem Papier rührt von der Einwirkung einer neu entſtandenen Subſtanz auf den vegetabiliſchen Färbeſtoff der Kurkuma her. Die neue Subſtanz iſt das Kalium- oder Sodium-Oxyd, oder, wie ſie gewöhnlich heißen, Kali oder Natron. Dieſe, da ſie Alkalien ſind, üben daher auch die charakteriſtiſche Wirkung derſelben auf dieſen Färbeſtoff aus.

396.

Stärke, ein Reagens auf Jodine.

Man löſe 1 Drachme Stärke in einer ½ Pinte Waſſer auf und ſetze dazu 5 Gran ebenfalls in einer ½ Pinte Waſſer aufgelöſte Jodine: beim Vermiſchen der Auflöſungen wird ſich eine ſchöne blaue Farbe durch die Miſchung verbreiten, und in kurzer Zeit ein Niederſchlag von derſelben Farbe zum Vorſchein kom-

men, welcher Stärke-Jodid iſt. Die blaue Farbe zeigt die Sättigung an; waltet aber die Stärke vor, ſo wird die Farbe eine violette ſeyn, und wenn die Jodine im Ueberſchuſſe da iſt, ſo neigt ſich die Farbe ins Schwarze.

Bemerkung. Wenn in einer Flüſſigkeit, welche Jodine enthält, dieſe mit einer andern Subſtanz (außer Waſſer) verbunden iſt, ſo muß ſie erſt frei gemacht werden, indem man der Flüſſigkeit einige Tropfen Schwefelſäure zuſetzt und dann die Stärkeauflöſung hinein gießt. Auf dieſem Wege läßt ſich $\frac{1}{500000}$ Jodine in irgend einer Flüſſigkeit entdecken.

397.

Schwefelſäure und Baryt, Reagentien auf einander.

Man bereite eine Auflöſung von 20 Gran ſalzſaurem Baryt in mehr als einem halben Weinglaſe reinen Waſſers und tauche die Spitze eines Strohhalms erſt in eine Flaſche mit Schwefelſäure, dann in das Weinglas. Die ganze Flüſſigkeit wird milchweiß werden, und dieſer Niederſchlag bald zu Boden fallen, da er ſchwer und höchſt unauflöslich iſt.

Bemerkung. Hier bemächtigt ſich die Schwefelſäure plötzlich des Baryts und bildet damit ſchwefelſauern Baryt; zu gleicher Zeit treibt ſie die Salzſäure fort. Den Dampf der letztern erkennt man, indem man die Naſe im Augenblicke der Zerſetzung

über das Glas hält. Dieſer Verſuch läßt ſich auch umgekehrt anſtellen, indem man etwas von der Auflöſung des ſalzſauern Baryts in ein Glas mit ſehr verdünnter Schwefelſäure gießt.

398.

Reagentien auf Kalk.

In irgend eine durchſichtige Flüſſigkeit, von der man vermuthet, daß ſie Kalk enthalte, gieße man etliche Tropfen einer Auflöſung von flußſauerm Ammoniak, ſo wird ein reichlicher weißer Niederſchlag von flußſauerm Kalke (Flußſpathe) in der Flüſſigkeit zu Boden fallen.

399.

Zu einer Auflöſung von Kalk in irgend einer Säure (Salzſäure z. B.) gieße man etwas von der Auflöſung des ſauerkleeſauern Ammoniak, ſo wird ſich unmittelbar ein unauflösliches Salz — ſauerkleeſaurer Kalk — niederſchlagen, und ſalzſaures Ammoniak wird aufgelöſt bleiben.

Bemerkung. Es iſt weit zweckmäßiger, ſich der Sauerkleeſäure, in Verbindung mit Ammoniak, zu bedienen, da dieſes Alkali zur Sättigung der Säure dient, die eben aus dem Kalke frei wurde; ſonſt würde dieſe Säure, wenn ſie im Ueberſchuſſe vorhanden wäre, den Kalk wieder auflöſen. Auch ſauerkleeſaures Kali iſt ein vortreffliches Reagens auf Kalk.

400.

Waſſer, ein Reagens auf ſchwefelſaures Blei in Schwefelſäure.

Da die Schwefelſäure im Großen durch Verbrennung von Schwefel mit ſalpeterſauerm Kali in bleiernen Zimmern bereitet wird, ſo werden die oberflächigen Theile des Bleies oft dadurch aufgelöſt und liefern ſo ſchwefelſaures Blei, wovon kleine Portionen in der verkäuflichen Säure aufgelöſt erhalten werden. Dieſe Verunreinigung zu entdecken, gieße man 1 Drachme der Säure in ein großes Glas deſtillirtes Waſſer; fällt ein weißes Präcipitat nieder, ſo iſt dieſes ein Beweis für die Gegenwart von Blei. Die Verwandtſchaft des Waſſers zur Schwefelſäure iſt die Urſache dieſes Niederſchlags.

Bemerkung. Um die Schwefelſäure zu reinigen, iſt das Verfahren, welches wir eben angedeutet haben, zuerſt nothwendig; dann muß die verdünnte Säure von ihren Unreinigkeiten ab, in eine Glasretorte gegoſſen werden, worin ſie, bei der Wärme eines Sandbades, durch Austreiben des Waſſers in Dampfgeſtalt concentrirt werden kann.

401.

Reagens auf ſchwefelſauern Kalk im Brunnen- und Regenwaſſer u. ſ. w.

Obſchon der ſchwefelſaure Kalk ein ſo unauflösliches Salz iſt, daß 1 Unze kaltes Waſſer kaum

einen Gran davon auflöſt, ſo erſtaunt man doch über die Mengen deſſelben, welche große Waſſermaſſen aufgelöſt enthalten. Dieſes Salz zu entdecken, ſetze man einem großen Glaſe voll Flußwaſſer 1 Drachme der Auflöſung des kohlenſauern Kali zu: ein reichlicher Niederſchlag von kohlenſauerm Kalke wird ſogleich Statt finden. Hier hat man ein Beiſpiel von doppelter Zerlegung, indem ſich die Kohlenſäure mit dem Kalke verbindet, und die Schwefelſäure dieſen verläßt, um zum Kali zu treten. Da der kohlenſaure Kalk ſehr unauflöslich iſt, ſo fällt er zu Boden; das ſchwefelſaure Kali aber, welches in Waſſer auflöslich iſt, bleibt in der klaren Flüſſigkeit zurück.

Bemerkung. Bei der Analyſe von Mineralwaſſern iſt das kohlenſaure Kali wegen dieſer Eigenſchaft, ſie milchicht zu machen, wenn ſie ſchwefelſauern Kalk enthalten, ein vortreffliches Reagens.

402.

Allgemeines Reagens für die Metallſalze.

In jede Auflöſung, welche ein Metall zu enthalten verdächtig iſt, tröpfle man einige Tropfen blauſaure Kaliauflöſung und rühre die Miſchung um. Fällt ein Niederſchlag zu Boden, ſo beweiſt dieſer die Gegenwart eines Metalls, da dieſes Salz nicht vermögend iſt, ſolche Salze niederzuſchlagen, zu deren Beſtandtheilen die Erden gehören. Die Farbe und

Menge des Niederſchlags, unter Mithülfe anderweiter Reagentien, dient, den Namen und die Natur des Metalles nachzuweiſen.

403.

Niederſchlagung von Eiſenoxyd aus dem kohlenſauern Eiſen in Mineralwaſſern durch Kalkwaſſer.

Zu einem Mineralwaſſer, das Eiſen zu enthalten verdächtig iſt, thue man ein wenig Kalkwaſſer: es wird ein Niederſchlag von kohlenſauerm Kalke, mit einer Portion des Eiſenoxyds vermengt, das eine hellbraune Farbe hat, zu Boden fallen.

404.

Reagens, um die Gegenwart von Gold in Auflöſungen zu entdecken.

Man gieße ungefähr 10 oder 13 Tropfen ſalpeterſalzſaures Gold in ein Weinglas, welches deſtillirtes Waſſer enthält: in vorliegendem Falle wird die Miſchung farblos ſeyn; aber mit einem Stücke Zinn oder einem Spane verzinnten Eiſens umgerührt, nimmt ſie das Anſehn von Portwein an. Dieſer Niederſchlag (welcher kein anderer, als der ſogenannte Caſſiusſche Goldpurpur iſt) wird ſich bald in Form eines purpurfarbigen Pulvers abſetzen.

405.

Kali, ein Reagens auf Platin.

Man gieße etwas von der Auflöſung des kohlenſauern Kali in ein Weinglas, das etwas verdünntes ſalpeterſalzſaures Platin enthält: es wird ein gelbes Präcipitat niederfallen.

Bemerkung. Da eine Auflöſung von Natron dieſen Effect nicht hervorbringt, ſo iſt ein ſehr ſicherer Weg, das Vorhandenſeyn von Kali in Verbindungen zu entdecken, der, einige Tropfen dieſes ſalpeterſalzſauern Salzes in die verdächtige Auflöſung fallen zu laſſen.

406.

Arſenik und Eiſen aus Nickelauflöſungen abzuſcheiden.

Man tauche eine Zinkplatte in eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Nickel: ſie wird ſich mit einem grauen Niederſchlage überziehen, der eine Verbindung von Eiſen- und Arſenik-Oxyd iſt.

Bemerkung. Es iſt dieſes ein ſehr guter Weg, Auflöſungen dieſes Metalls zu reinigen, da es in ſeinem rohen und metalliſchen Zuſtande oft mit Eiſen und Arſenik verbunden iſt. Bei dieſen Niederſchlägen verläßt die Säure Eiſen, und Arſenik (nicht aber den Nickel) verbindet ſich mit dem Zinke und ſetzt die Oxyde dieſer Metalle an der Oberfläche ab.

407.

Reagens, um Eiſen in Auflöſungen zu entdecken.

Man gieße wenige Tropfen von der Auflöſung des bernſteinſauern Ammoniaks in ein Weinglas, das mit einer Flüſſigkeit erfüllt iſt, in welcher man Eiſen vermuthet, z. B. mit einer Auflöſung des ſalzſauern Eiſens: ſogleich wird ein reichlicher Niederſchlag von bernſteinſauerm Eiſen Statt finden, während ſalzſaures Ammoniak aufgelöſt bleibt. Auf dieſe Art beweiſt man von den Stahlwaſſern, daß ſie Eiſen aufgelöſt enthalten.

408.

Reagens für die Gegenwart von Eiſen und Kupfer im Alaune.

Das Salz aus ſchwefelſaurer Thonerde und Kali enthält ſehr oft ſchwefelſaures Eiſen und Kupfer. Dieſe laſſen ſich auf folgende Weiſe entdecken: man löſe 2 Drachmen Alaun in heißem Waſſer auf, gieße die Auflöſung in verſchiedene Weingläſer, und in eines derſelben etliche Tropfen einer Auflöſung von blauſauerm Kali; iſt Eiſen vorhanden, ſo findet ein dunkelblauer Niederſchlag Statt, der blauſaures Eiſen oder Berliner Blau iſt. In das andere Glas gieße man eine Auflöſung von reinem Ammoniak; wenn Kupfer gegenwärtig iſt, ſo ſchlägt ſich Kupferammoniak nieder, und eine ſchöne hellblaue Farbe verbreitet ſich daher durch die Flüſſigkeit.

409.

Bereitung von blauſauerm Eiſen-Ammoniak, als Reagens auf Kupfer brauchbar.

Die empfindlichſten Reagentien auf Kupfer ſind ohne Widerrede die blauſauern Eiſen-Alkalien, und insbeſondere das mit Ammoniak. Dieſes Salz verurſacht in dem ſalpeterſauern Ammoniak einen reichlichen weißen Niederſchlag, der ſehr ſchön roth iſt, wenn ſich zufällig ein Atom Kupfer in der Auflöſung befand. Dieſes blauſaure Salz zu bereiten, gieße man in eine 6 Unzen faſſende Flaſche 3 Unzen ätzendes Ammoniak über ½ Unze des reinſten und aufs feinſte pulveriſirten Berlinerblau's. Man verſtopfe die Flaſche gut und laſſe die Miſchung in der Kälte mehrere Tage lang ſtehen, wobei man Sorge trägt, ſie von Zeit zu Zeit umzuſchütteln. Wenn die abgeſetzte Materie braun geworden iſt, ſetze man eine Quantität Blau hinzu und wiederhole dieſes ſo lange, bis die Farbe ſich nicht mehr verändert. Man filtrire die Maſſe durch Papier und gieße auf den Rückſtand nach und nach eine Unze Waſſer, um alles Salz abzutrennen. Die filtrirte Flüſſigkeit iſt blauſaures Eiſen-Ammoniak, das eine ſchöne gelbe Farbe und einen eigenthümlichen Geruch hat.

Auch iſt dieſes blauſaure Salz das empfindlichſte Reagens auf Eiſen; ja es iſt ſelbſt dem blauſauern Eiſen-Kali bei weitem vorzuziehn.

410.

Reagens auf Tellurium.

In eine Auflöſung, von der man vermuthet, daß ſie Tellurium enthalte, tauche man einen Zinnſtab; iſt Tellurium zugegen, ſo wird es ſich am Stabe im metalliſchen Zuſtande mit einem dem des Zinnes ähnlichen graulich weißen Glanze niederſchlagen. Das Daſeyn des Telluriums in der Auflöſung außer Zweifel zu ſetzen, ſtreiche man das Metall von dem Stabe mit einer Feder auf ein Stück Papier.

Bemerkung. Ein weiteres Reagens für die Gegenwart dieſes Metalles iſt eine geringe Menge kohlenſäuerliches Kali, wodurch ein weißes Präcipitat abgeſchieden wird. Man ſtelle mit beiden an verſchiedenen Portionen der zu prüfenden Flüſſigkeit Verſuche an.

411.

Reagentien auf Blei und Kupfer in Weinen.

In einen Schmelztiegel ſchütte man 1 Unze Schwefel, und eben ſo viel reinen Kalk und erhalte ſie beinahe ½ Stunde lang in Weißglühhitze; nach dem Erkalten ſetze man eine Unze ſaures weinſteinſaures Kali zu und koche das Ganze in einem Kolben mit etwas deſtillirtem Waſſer gegen eine halbe Stunde lang. Die überſtehende Flüſſigkeit gieße man in kleine Fläſchchen ab, deren jedem man un-

gefähr 20 oder 30 Tropfen Salzſäure zuſetzt. Die Flaſchen müſſen gut verſtopft und zum Gebrauche aufbewahrt werden. Blei, Kupfer und andere ſchädliche Metalle werden durch dieſe Flüſſigkeit mit ſchwarzer Farbe niedergeſchlagen, wenn man ſie nur zu einigen Tropfen in den verdächtigen Wein gießt.

Bemerkung. Die Salzſäure wird dieſem Reagens zugeſetzt, um das Niederſchlagen von Eiſen zu verhüten, das im Weine vorhanden ſeyn könnte, ohne durch ſeinen Genuß Schaden zu verurſachen.

412.

Ein anderes Reagens auf dieſe verderblichen Metalle in Weinen findet ſich ſchon in der Natur gebildet vor. Zu einem Glaſe des verdächtigen Weines gieße man einige Tropfen Harrowgater, oder Strathpeſſer (in Schottland) Waſſer; iſt nun Blei u. ſ. w. vorhanden, ſo fällt dieſes als ein ſchwarzes Präcipitat nieder, indem es ſich mit dem Schwefelwaſſerſtoffgaſe verbindet, mit welchem dieſe Waſſer geſchwängert ſind.

Bemerkung. Das Blei wird von vielen Weinhändlern gebraucht, den Portwein adſtringirend zu machen, ſo nämlich, daß er wie alter Porto der Zunge herb erſcheine. Bisweilen hängen ſie eine Scheibe Blei in das Faß; ein ander Mal gießen ſie eine Auflöſung von eſſigſauerm Blei (Bleizucker) hinein, um den Wein, wie ſie es nennen, gelind zu machen.

Ein bekannter Londner Weinhändler geſtand auf ſeinem Sterbebette, daß er während der langen Zeit ſeines ausgebreiteten Geſchäfts eine große Anzahl ſeiner Gäſte als Opfer der Vorliebe für ſeine Weine habe fallen geſehen; er hatte bemerkt, daß niemand lange lebte, der ſie für gewöhnlich trank!!! Des Arſeniks bedient man ſich, um den Weinen von Xeres, Madera und andern weißen Weinen ein ölichtes Anſehen zu geben.

Wendet man das Harrowgaterwaſſer als Reagens an, ſo wird es gut ſeyn, vorher etliche Tropfen Salzſäure in das Weinglas zu gießen, um das Eiſen aufgelöſt zu erhalten, welches der Schwefelwaſſerſtoff nicht von dieſer Säure zu trennen vermag. Eine Eiſenauflöſung kann ohne den geringſten Nachtheil des Genießenden im Weine befindlich ſeyn.

413.

Alaun im rothen Weine zu entdecken.

Man ſetze dem Weine eine hinreichende Menge einer ſtarken Auflöſung von Chlorine (oxydirter Salzſäure) in Waſſer zu, bis er eine gelbe Farbe angenommen hat; man laſſe den Niederſchlag (beſtehend aus der Chlorine und dem im Weine enthaltenen vegetabiliſch-thieriſchen Stoffe), der ſogleich entſteht, ſich ſetzen, filtrire ſodann die Flüſſigkeit und dampfe ſie auf ein Viertel ihres Volumens ab: ſie wird nun in Folge des vorhandenen Alauns einen adſtringirend

ſüßlichen Geſchmack beſitzen und beim Zuſatze von ſalpeterſauerm Baryt einen weißen Niederſchlag geben, der in Waſſer und Salpeterſäure unauflöslich iſt. Mit reinem Kali erhält man ein gelblich-weißes Präcipitat, das in einem Ueberſchuſſe von Kali auflöslich iſt, und mit kohlenſäuerlichem Natron ein eben ſo gefärbtes, durch Hitze in kohlenſaures Gas und Alaun zerſetzbares, welche Subſtanzen an ihren Charakteren leicht zu erkennen ſind.

414.

Reagentien für die Reinheit der gemeinen und concentrirten Eſſigſäure.

Dieſe Säuren enthalten von der Deſtillation in bleiernen und kupfernen Gefäßen ſehr oft eſſigſaures Blei und Kupfer aufgelöſt, werden auch oft abſichtlich durch Schwefelſäure verfälſcht, um ihre Schärfe zu vermehren. Dieſe zu entdecken, gieße man in 3 Weingläſer etwas deſtillirten Weineſſig, oder 1 Drachme mit 3 Drachmen deſtillirtem Waſſer verdünnte Eſſigſäure. In eins derſelben gieße man etwas Harrowgaterwaſſer (welches Schwefelwaſſerſtoff enthält); iſt Blei in der Säure vorhanden, ſo wird ein ſehr merklicher ſchwarzer Niederſchlag zu Boden fallen. In das zweite Glas gieße man eine Auflöſung von reinem Ammoniak; wenn Kupfer zugegen iſt, wird das Ganze ſogleich hellblau werden. In das dritte gieße man etliche Tropfen von der

Auflöſung des ſalzſauern Baryts; enthält die Eſſigſäure Schwefelſäure, ſo wird die Flüſſigkeit im Glaſe augenblicklich ganz milchicht werden, indem ſich ſchwefelſaurer Baryt, ein ſehr unauflösliches Salz, niederſchlägt.

415.

Reagentien, die Reinheit von Schwefel- oder Salpeter-Aether darzuthun.

Röthet ein Aether Lackmuspapier, das in ihn eingetaucht wird, ſo iſt dieß ein Beweis, daß er überſchüſſige Säure enthält, wie Schwefelſäure, Eſſigſäure oder Salpeterſäure, und er iſt daher nicht rein. Eine überſchüſſige Portion Schwefelſäure im Schwefeläther giebt ſich zu erkennen, wenn man etliche Tropfen von der Auflöſung des ſalzſauern Baryts zu einer Drachme deſſelben gießt: ein Statt findender weißer Niederſchlag, der ſchwefelſaurer Baryt iſt, verräth dieſe.

416.

Reagentien, die Reinheit des ſalpeterſauern Silbers zu entdecken.

Einer Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber ſetze man eine von ſalzſauerm Natron zu, wobei Zerſetzung auf beiden Seiten Statt findet und ſich ſalpeterſaures Natron und ſalzſaures Silber bildet. Letzteres fällt als ein flockiger weißer Niederſchlag zu Boden.

Da jedoch dieſes koſtbare Salz zuweilen mit Kupfer verfälſcht wird, ſo iſt es gut, ſeine Reinheit durch Hinzugießen von reinem Ammoniak zu einer Auflöſung deſſelben zu prüfen. Iſt Kupfer da, ſo erkennt man dieſes an einem hellblauen, durch die Flüſſigkeit ſich verbreitenden Niederſchlage.

417.

Ammoniakgas und ſalzſaures Gas, Reagentien auf einander.

Wird eine Flaſche, welche Salzſäure enthält, neben eine andere mit wäſſerigem Ammoniak gefüllte gebracht, und ſind beide Mündungen offen, ſo ſieht man einen weißen dicken Rauch um ſie herum ſich drehen: dieſer iſt ſalzſaures Ammoniak, eine feſte Subſtanz, aber aus der Vereinigung zweier unſichtbarer Dämpfe entſtanden. Oeffnet man jede der Flaſchen beſonders, ſo wird kein Dampf geſehen. Wenn zwei mit dieſen Gaſen gefüllte Flaſchen in Berührung gebracht werden, iſt dieſe Wirkung auffallend, noch mehr aber, wenn Ammoniakgas aus dem Halſe einer Retorte durch Queckſilber in eine von ſalzſauerm Gaſe halb erfüllte Flaſche geleitet wird. Hier ſieht man den Salmiak an den Wänden der Flaſche in Form ſchöner nadelähnlicher Kryſtalle ſich abſetzen. Aus dieſen Verſuchen leuchtet hervor, daß Ammoniakgas und ſalzſaures Gas gute Reagentien ſind, um einander in Flüſſigkeiten nachzuweiſen.

418.

Schwefeligſaures Gas und Ammoniakgas reagiren ebenfalls auf einander.

Man öffne 2 Flaſchen, deren eine ſchwefelige Säure, die andere wäſſeriges Ammoniak enthält, und bringe ſie in gegenſeitige Nähe. Die Dämpfe werden ſich zu einer weißen Wolke verbinden, die ſogleich in feſtem Zuſtande am Glaſe abgeſetzt wird und ſchwefeligſaures Ammoniak iſt.

419.

Salpeterſäure, ein Reagens auf Stahl.

Man laſſe einen einzigen Tropfen Salpeterſäure auf ein Schneid- oder anderes Inſtrument fallen, von welchem man vermuthet, daß es aus Stahl gemacht iſt. Beſteht es aus Stahl, ſo wird der Theil, auf welchen der Tropfen fiel, augenblicklich ſchwarz werden. Dagegen wird ſich eine ziemliche Zeit lang keine Wirkung zeigen, wenn Salpeterſäure auf reines Eiſen getröpfelt wird. Das Schwarzwerden des Stahls beruht auf der Verbindung ſeines Eiſens mit der Säure und der daraus folgenden Niederſchlagung des Kohlenſtoffs.

420.

Art und Weiſe, Kreide mit weißem Blei in Verbindung zu entdecken.

Weißes Bleioxyd wird oft mit kohlenſauerm Kalke verfälſcht; um dieſes zu entdecken, gieße man

über eine Drachme des verdächtigen Oxyds 4 Drachmen reinen Eſſig: dieſer wird das Oxyd und die Kreide auflöſen; werden nun aber etliche Tropfen einer Auflöſung von Sauerkleeſäure hinzugegoſſen, ſo wird ein ſehr reichlicher weißer Niederſchlag von ſauerkleeſauerm Kalke Statt finden.

421.

Reagens, um mildes ſalzſaures Queckſilber (Kalomel) in Verbindung mit einem andern Pulver zu entdecken, oder es von pulveriſirter Kreide, Pariſer Gyps u. ſ. w. zu unterſcheiden.

Das ſpezifiſche Gewicht des Kalomel iſt ein ſehr gutes Mittel, es von andern weißen Pulvern zu unterſcheiden, da es weit ſchwerer iſt als ſie; das unzweideutigſte Reagens aber iſt, etwas von dem Pulver mit reinem Ammoniak in einem Mörſer zuſammenzureiben, oder in einer Flaſche mit Kalkwaſſer zu ſchütteln. In beiden Fällen wird, wenn das ſalzſaure Queckſilber rein vorhanden iſt, die Verbindung intenſiv ſchwarz werden.

422.

Schwefelſäure, ein Reagens auf Kohlenſäure.

In ein mineraliſches oder anderes Waſſer, das Kohlenſäure entweder allein, oder in Verbindung mit einer andern Subſtanz zu enthalten verdächtig iſt,

laſſe man einen Tropfen Schwefelſäure fallen, wobei man zugleich die Flüſſigkeit umrührt. Es wird ein durch das Aufſteigen kleiner Kohlenſäure-Kügelchen verurſachtes Aufbrauſen Statt finden, wenn etwas von dieſer Säure gegenwärtig war.

423.

Reagentien, die Verfälſchung der weſentlichen Oele zu entdecken.

Aetheriſche Oele werden oft mit Alkohol, auch mit fetten und minder koſtbaren ätheriſchen Oelen verfälſcht. Um Alkohol zu entdecken, gieße man 2 Drachmen deſtillirtes Waſſer in 1 Drachme des verdächtigen Oels; iſt Alkohol da, ſo wird das Ganze milchicht werden. Fette Oele, wie Baumöl oder Mandelöl, zu entdecken, laſſe man einen Tropfen des verdächtigen Oels auf ein Stück Schreibepapier fallen und halte es ans Feuer; verdampft alles, ohne einen Fleck auf dem Papiere zurückzulaſſen, ſo iſt kein fettes Oel darin; bleibt aber ein Fleck, d. h. erſcheint der Ort, wo der Tropfen hinfiel, fettig oder durchſichtig, ſo war das ätheriſche Oel entweder mit Baum- oder Mandel-Oel verfälſcht.

424.

Reagentien auf die Metalle, mit welchen das Queckſilber verfälſcht wird.

Man löſe eine geringe Menge des verdächtigen Queckſilbers in ſo viel Salperſäure auf, als dieſe

ſättigt, vertheile dieſe Auflöſung in 3 Weingläſer und gieße in das erſte etwas deſtillirtes Waſſer; fällt ein weißer Niederſchlag zu Boden, ſo zeigt dieſer die Gegenwart von Wißmuth an. In das zweite gieße man mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe geſättigtes Waſſer: brauner Niederſchlag wird ſelbſt die kleinſte Menge Blei anzeigen. Zinn, in Vereinigung mit Queckſilber, erkennt man durch Eintröpfeln von etwas verdünntem ſalpeterſalzſauerm Golde in das dritte Glas, worauf ein purpurner Niederſchlag erſcheint.

425.

Gallusſäure in den Galläpfeln zu entdecken.

Man pflücke von einer Eiche einen jener Auswüchſe, welche Galläpfel heißen, und ſchneide ihn, weil er noch friſch iſt, mit einem Tiſch- oder Feder-Meſſer entzwei. Die Feuchtigkeit laſſe man auf der Klinge vertrocknen, und man wird ſie bei der Beſichtigung mit einer ſchwarzen Flüſſigkeit bedeckt finden, die ſich in jeder Hinſicht wie Schreibtinte verhält. Unterſucht man den Apfel, ſo wird dieſer auf jeder Schnittfläche daſſelbe Anſehen darbieten.

Bemerkung. Bei dieſem Verſuche verbindet ſich die Gallusſäure, die in dem Apfel reichlich vorhanden iſt, mit dem Eiſen zu gallusſauerm Eiſen.

426.

Allgemeine Reagentien auf flüchtige Säuren.

Vermuthet man, daß eine Flüſſigkeit irgend eine freie flüchtige Säure, wie ſchwefelige, ſalpeterige, Salz-, Kohlen- oder Eſſigſäure enthalte, ſo braucht man nur über das Gefäß, in welchem ſie ſich befindet, einen Streifen vorher in flüſſiges Ammoniak getauchtes Papier zu halten; iſt irgend eine jener Säuren in der Auflöſung, ſo werden ſich die gaſigen oder flüchtigen Theilchen mit den Ammoniakdämpfen verbinden und damit ein feſtes Salz bilden.

427.

Reagens, um Kreide in verfälſchter Magneſia zu entdecken.

Sehr oft wird die Magneſia mit Kreide verfälſcht, um ihr Gewicht zu vermehren. Dieſen Betrug entdeckt man, wenn man etwas kohlenſaure Magneſia in ein großes Glas ſchüttet und ſo lange verdünnte Schwefelſäure darüber gießt, als das Entweichen von kohlenſauerm Gaſe noch Aufbrauſen verurſacht. Iſt nun alles ganz klar, und bleibt kein weißes Pulver zurück, ſo war die Magneſia nicht verfälſcht, im entgegengeſetzten Falle aber mit gepulverter Kreide.

428.

Die Reinheit des ſchwarzen Schwefelqueckſilbers darzuthun.

Dieſer Artikel wird oft Betrugs wegen mit gebranntem Elfenbeine verfälſcht; um dieß zu entdecken, iſt das beſte, etwa 1 Drachme davon auf eine Schaufel zu thun und übers Feuer zu halten; iſt die Schwefelverbindung rein, ſo wird alles verfliegen; geſchieht dieß nicht, ſo iſt gebranntes Elfenbein im Spiele. Um ſich zu verſichern, ob Queckſilber und Schwefel gehörig verbunden ſind, reibe man ein wenig auf ein Goldſtück; wird das Gold an der geriebenen Stelle ſilberweiß, ſo iſt das Queckſilber nicht ordentlich verbunden, ſondern im Zuſtande ſehr kleiner Kügelchen vorhanden. Läßt es dagegen keine Spur zurück, ſo iſt die Verbindung mit dem Schwefel gut. Der weiße Fleck rührt von der Verwandtſchaft zwiſchen Gold und Queckſilber her.

429.

Reagentien zur Entdeckung von Subſtanzen, mit welchen der Zinnober verfälſcht zu werden pflegt.

Rothes Schwefelqueckſilber oder Zinnober wird oft mit rothem Bleioxyde, Kreide und einer als Drachenblut bekannten Subſtanz verfälſcht. Dieſe zu entdecken, thue man ein wenig Zinnober in drei Weingläſer: in das eine derſelben gieße man etwas

Alkohol, welcher, wenn Drachenblut zugegen iſt, leicht roth gefärbt erſcheinen wird; nach einigen Tagen wird er, in einer Flaſche geſchüttelt, ganz roth ſeyn, oder auch, in einer Florentiner Flaſche über eine Lampe gehalten, in kurzem eine dunkelrothe Farbe annehmen.

In eins der andern Gläſer gieße man etwas reinen Eſſig, ſo wird, wenn Kreide vorhanden iſt, Aufbrauſen die Folge davon ſeyn; zur weitern Prüfung aber gieße man die klare Flüſſigkeit in ein anderes Glas und ſetze eine Auflöſung von Sauerkleeſäure hinzu, ſo wird in dieſem Falle ein weißer Niederſchlag von ſauerkleeſauerm Kalke zu Boden fallen. Rothes Blei zu entdecken, gieße man in das dritte Glas etwas Eſſig und das Flüſſige dann ab; dieſem etwas Harrowgater Waſſer zugeſetzt, wird, wenn Blei darin iſt, einen ſchwarzen Niederſchlag bewirken. Ein anderweites Reagens auf Blei iſt eine Auflöſung des ſchwefelſauern Natron; dieſe veranlaßt einen weißen Niederſchlag von ſchwefelſauerm Bleie.

430.

Beweis für das Vorhandenſeyn von Waſſerſtoffe im Schwefel.

Sir J. Davy bewies das Vorhandenſeyn von Waſſerſtoffe im Schwefel folgendergeſtalt: — eine gebogene Glasröhre, in deren oberes Ende ein Pla-

tindraht luftdicht eingekittet war, wurde mit Schwefel angefüllt. Dieſer wurde durch Hitze geſchmolzen, und nachdem ein Volta'ſcher Apparat von 500 Plattenpaaren, jede 6 Zoll ins Gevierte, gehörig damit verbunden worden war, fand eine höchſt intenſive Wirkung Statt. Es verbreitete ſich ein ſehr glänzendes Licht; der Schwefel gerieth bald ins Kochen; elaſtiſche Materie entwickelte ſich in großer Menge, und der Schwefel, der zuvor rein gelb war, färbte ſich dunkel röthlichbraun. Das Gas gab ſich als Schwefelwaſſerſtoff, oder als Waſſerſtoffgas mit aufgelöſtem Schwefel zu erkennen, und ſeine Menge überſtieg nach etwa zwei Stunden das Volumen des angewandten Schwefels um fünf Mal.

431.

Auflöſungsmittel für Silber und Reagentien ſeiner Verfälſchung durch andere Metalle.

Man löſe eine Unze ſalpeterſaures Kali in 8 Unzen Schwefelſäure in einem gläſernen Gefäße über einer Lampe auf und werfe mehrere Stücke unreines Silber oder verdächtige Münzen hinein; ſo wie die Flüſſigkeit die Temperatur von 220° erreicht, wird das Silber von der Säure, die man ſalpeterige Schwefelſäure nennen könnte, angegriffen, und dieſe Wirkung iſt von einer Entwickelung von ſchwefeligſauerm Gaſe begleitet.

Bemerkung. Die beſte Eigenſchaft dieſes Auflöſungsmittels iſt die, daß es auf kein anderes Metall weiter, als auf das Silber, wirkt; werden daher ſchlechte Silbermünzen mit einer Zange in dieſe Auflöſung gehalten, ſo werden dieſe ſchnell ihren ſilbernen Ueberzug verlieren, und das Kupfer u. ſ. w. wird zum Vorſcheine kommen. Auch iſt dieſe zuſammengeſetzte Säure im Großen brauchbar, um das reine Silber aus alten plattirten Waaren zu ziehen, da ſie das Kupfer u. ſ. w. nicht aufnimmt.

432.

Reagentien für aufgelöſtes Gummi.

Man gieße in eine Auflöſung des arabiſchen Gummi ein wenig von der des eſſigſauern Bleies, ſo wird ein ſehr flockiger, aus Gummi und Bleioxyde beſtehender Niederſchlag ſich ausſcheiden. Hier verläßt die Eſſigſäure das Blei, um ſich mit dem Waſſer zu verbinden, und das Oxyd fällt daher mit dem Gummi nieder.

433.

Reagentien für die Gegenwart von Titanium.

Man gieße etwas aufgelöſtes ſalzſaures Titan in 3 Weingläſer; dem einen ſetze man nun eine Auflöſung von kohlenſauerm Kali zu, ſo wird ein weißer Niederſchlag erſcheinen. In das andere tauche man ein Zinkſtäbchen, und es wird eine blaue Farbe zum

Vorſcheine kommen; und ein Zinnſtab in das dritte Glas getaucht, wird die Farbe in ſchönes Roth verwandeln.

434.

Reagentien für die Reinheit der Salpeterſäure.

Die Salpeterſäure wird bei ihrer Bereitung im Großen oft mit Salz- und Schwefel-Säure verunreinigt. Um von ihr die letztere zu trennen, gieße man ſo lange eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Baryte hinzu, als ſich noch ein Niederſchlag von ſchwefelſauerm Baryte zeigt. Nun gieße man die Säure in ein anderes Gefäß ab und ſetze ihr eine mit kochendem Waſſer bereitete Auflöſung von ſalpeterſauerm Bleie zu, und man wird einen Niederſchlag von ſalzſauerm Bleie erhalten. Wenn dieſer ſich geſetzt hat, gieße man die klare Flüſſigkeit in eine Retorte ab und deſtillire, um das Waſſer fortzutreiben, das mit den Niederſchlagungsmitteln der Auflöſung wegen nothwendig verbunden ſeyn mußte.

Bemerkung. Dieſe Säure vor Zerſetzung zu bewahren, ſollte man ſie, wenn ſie ſich in einem durchſichtigen Glaſe befindet, an einem dunkeln Orte aufheben.

435.

Reagens für die Reinheit der Chlorinſäure.

Man gieße etwas Chlorinſäure (aus chlorinſauerm Baryte und Schwefelſäure erhalten) in 2

Weingläſer, und in eins derſelben etwas verdünnte Schwefelſäure; fällt ein weißer Niederſchlag zu Boden, ſo iſt dieſer ein Beweis, daß ſie durch Baryt verunreinigt iſt. Dem andern Glaſe ſetze man eine Auflöſung des chlorinſauern Baryts zu, und wenn ſich hier ein weißer Niederſchlag bildet, ſo zeigt dieſer an, daß bei der Bildung der Chlorinſäure zu viel Schwefelſäure hinzugeſetzt wurde, und erſtere iſt daher bei weitem nicht rein. Der weiße Niederſchlag in beiden Fällen iſt ſchwefelſaurer Baryt.

436.

Reagentien auf Blei, Arſenik und Kreide, wenn man weißes Zinkoxyd damit verfälſcht glaubt.

Erſtere zwei Verfälſchungen können zufällig ſeyn; die letztere geſchieht in betrügeriſcher Abſicht. Arſenik und Blei zu entdecken, thue man etwas von dem verdächtigen Pulver in ein großes Glas und gieße deſtillirten Weineſſig darüber; die Auflöſung gieße man alsdann in ein anderes Glas ab und ein wenig Harrowgaterwaſſer hinzu. Iſt Blei zugegen, ſo wird es der Schwefelwaſſerſtoff dieſes Reagens ſchwärzen, und daher ein eben ſo gefärbter Niederſchlag erſcheinen. Enthält es Arſenik, ſo wird der Niederſchlag gelb ſeyn. Wären beide zugleich vorhanden, ſo iſt es gut, die darüber ſtehende Flüſſigkeit vorher abzugießen und dann den Niederſchlag zu unterſuchen. Kreide entdeckt man, [illegible] nach Uebergießen mit

Eſſigſäure ein Aufbrauſen von kohlenſauerm Gaſe Statt findet; zum weitern Beweiſe ſetze man indeß der Eſſigauflöſung aufgelöſte Sauerkleeſäure hinzu, ſo wird augenblicklich ein unauflöslicher Niederſchlag von ſauerkleeſauerm Kalke zu Boden fallen.

437.

Beweis für das Daſeyn von kohlenſauerm Gaſe in der Atmoſphäre.

Man nehme ein Stängelchen reines Kali aus der Flaſche, in welcher es aufbewahrt wird, und ſtelle es in einer Schale an die freie Luft: in kurzer Zeit wird es aufſchwellen und an den Enden wie Blumenkohl ausſchlagen. So laſſe man es unangetaſtet, bis es zerkrümelt und in Pulver zerfällt; iſt die Atmoſphäre feucht, ſo wird neben der Kohlenſäure auch die Feuchtigkeit angezogen werden. Nun ſammle man das Kali, ſchütte es in eine kleine Tubulatretorte und gieße 3 oder 4 Drachmen verdünnte Schwefelſäure darüber: Aufbrauſen wird die Folge hiervon ſeyn, und ein Gas übergehen, das in einer Flaſche über Queckſilber oder Waſſer aufgefangen werden kann; es iſt die Kohlenſäure, die von dem Kali aus der Atmoſphäre eingeſchluckt wurde. Daß dem gewiß ſo iſt, bewies ſchon das Aufbrauſen, welches auf Zuſatz der Schwefelſäure Statt fand; ferner giebt es ſich dadurch zu erkennen, daß es Verbrennung und thieriſches Leben zu unterhalten unfähig iſt,

ſo wie auch dadurch, daß es hineingetauchtes und benetztes Lackmuspapier röthet und Kalkwaſſer trübt, wenn es damit geſchüttelt wird. Daß zuvor keine Kohlenſäure im Kali vorhanden war, läßt ſich beweiſen, wenn man im reinen Zuſtande eine Säure über daſſelbe gießt.

438.

Schwefeligſaures Gas, ein Reagens auf in der Atmoſphäre aufgelöſtes Waſſer.

Schwefeligſaures Gas, über Queckſilber aufgefangen, iſt ein unſichtbarer luftförmiger Körper; öffnet man aber eine Flaſche, welche daſſelbe enthält, ſo ſieht man alsbald eine Dampfwolke darüber entſtehen. Dieſe wird durch das Aufſteigen des Gaſes und ſeine große Verwandtſchaft zur Feuchtigkeit verurſacht; dieſe findet es in der Luft, als Waſſerdampf, und bildet, indem es dieſelbe anzieht, eine dichte Wolke damit.

439.

Abſcheidung des Kohlenſtoffes aus der im kohlenſauern Kalke vorhandenen Kohlenſäure.

Man verfahre in jeder Hinſicht wie Verſ. 211, wo der Hergang bei der Bereitung des Phosphorkalks dargelegt wird; anſtatt aber reinen Kalk anzuwenden, nehme man trocknen kohlenſauern Kalk (Kreide). Beim Ausräumen der Röhre wird man

mit dem Inhalte derſelben ein ſchwarzes Pulver, welches reine Kohle iſt, vermengt finden.

Bemerkung. Bei dieſem Verſuche wird der kohlenſaure Kalk, der bis zum Rothglühen erhitzt wurde, zerſetzt, und die Kohlenſäure geht ſogleich in Gasform davon; ſie wird aber durch den Phosphor am Entweichen gehindert, der ſich in dieſem Momente ſublimirt, ſie ihres Sauerſtoffes beraubt und den Kohlenſtoff, unter dem Kalke verbreitet, frei zurückläßt. Der Phosphor wird auf dieſe Weiſe in Phosphorſäure verwandelt, die ſich, da ſie den Kalk rein vorfindet, mit demſelben verbindet.

440.

Salzſaures Zinn iſt ein Reagens auf Gerbeſtoff.

Da es in vielen Fällen von Wichtigkeit iſt, das Vorhandenſeyn vom Gerbeſtoffe, dem adſtringirenden Prinzipe in Pflanzenaufgüſſen, zu erfahren, ſo verdient folgendes Mittel als ein feines Reagens empfohlen zu werden. Man gieße etliche Tropfen von der Auflöſung des ſalzſauern Zinnes in ein Weinglas, welches einen Aufguß von Galläpfeln, China oder Eichenrinde enthält, ſo bildet dieſes Salz mit dem in jedem derſelben vorhandenen Gerbeſtoffe einen unauflöslichen Niederſchlag.

441.

Gallerte und Gärbeſtoff ſind Reagentien auf einander.

Wenn man vermuthet, daß in einer Pflanze Gärbeſtoff vorhanden iſt, ſo bereite man ſich eine Abkochung oder einen Aufguß davon und tröpfle in ein halb volles Weinglas ein wenig aufgelöſte Hauſenblaſe, Leim oder durch Auskochen von Kalbsfüßen erhaltene thieriſche Gallerte u. ſ. w. Enthält der Aufguß oder die Abkochung Gärbeſtoff, ſo zeigt ſich augenblicklich ein weißer oder gelblicher Niederſchlag. Am ſchönſten erreicht man dieſen Zweck, wenn man einem Aufguß der Galläpfel, der Eichen- oder China-Rinde etliche Tropfen Leimauflöſung zuſetzt; der Effect iſt ſehr befriedigend. Auf der andern Seite entdeckt man durch einen Galläpfel- oder Eichenrinden-Aufguß die Gegenwart von Gallerte in einer Miſchung, welche deren enthält. Bei allen Wirkungen dieſer Art bringt der Gärbeſtoff durch ſeine zuſammenziehende Kraft die Theilchen der Gallerte in nähere Berührung, und ſo, indem ſie gerinnen, ſchlagen ſie ſich nieder. Hierauf beruht das Gärben des Leders; denn die rohen Häute enthalten Gallerte, die Eichenrinde Gärbeſtoff, und wenn ſie daher in die Rindenabkochung getaucht werden, ſo kommen ihre Faſern in nähere Berührung, und ihr Gewebe wird in Folge deſſen dichter und feſter.

442.

Entdeckung von Arſenik durch ſalpeterſaures Silber.

In eine reine Florentiner Flaſche thue man 2 oder 3 Gran weißen Arſenik und ungefähr 8 Unzen deſtillirtes- oder Regen-Waſſer und erhitze die Auflöſung bis zum Kochen. Man ſchüttle die Flaſche häufig um und ſetze der heißen Auflöſung 1 oder 2 Gran kohlenſäuerliches Kali zu, wobei man das Ganze bewegt, um es gleichförmig zu miſchen. Nun gieße man von dieſer Auflöſung etwa 2 Speiſelöffel voll in ein Weinglas und berühre ſie mit einem Stücke geſchmolzenen ſalpeterſauern Silbers, ſo wird am Berührungspuncte plötzlich eine ſchöne gelbe Farbe zum Vorſcheine kommen und ſich als ein flockiger und reichlicher Niederſchlag zu Boden ſetzen.

Bemerkung. Der Werth dieſes Reagens in ſeiner Anwendung auf Flüſſigkeiten, die eines Arſenikgehaltes nur verdächtig ſind, iſt aus folgenden Gründen in Zweifel gezogen worden: 1) weil die phosphorſauern Alkalien mit dem Silber Niederſchläge hervorbringen, die in Farbe und Anſehn dem arſenikſauern Silber gleichen. Dieſen Einwurf beſeitigt folgendes Verfahren: man tröpfle die arſenikenthaltende oder ihn zu enthalten verdächtige Auflöſung (wie oben bereitet) auf ein Stück weißes Papier, und ziehe damit eine breite

Linie; längs dieſer Linie fahre man mit einem Stücke Höllenſtein (geſchmolzenes ſalpeterſaures Silber) mehrere Male nach einander langſam hin und her, woraus ein Strich entſteht, der die Farbe des gewöhnlich ſogenannten Indianiſchen Gelb hat; dieſer entſteht eben ſowohl wenn Arſenik, als wenn phosphorſaure Alkalien zugegen ſind; nun aber findet eine Veränderung Statt, welche beide unterſcheidet, — denn das Gelb der phosphorſauern Alkalien wird in weniger als 2 Minuten matt grün, allmählig dunkler und zuletzt ganz ſchwarz. Das Arſenikgelb dagegen bleibt einige Zeit lang faſt unverändert und wird dann braun. Dieſer Verſuch darf nicht im Sonnenſcheine angeſtellt werden, ſonſt geſchehen die Farbenübergänge zu ſchnell, als daß ſie genau wahrgenommen werden könnten; 2) weil die ſalzſauern Salze mit dem Silber Niederſchläge bilden, die ſo flockig ſind, daß ſie jede Anzeige, welche die Gegenwart von Arſenik ſonſt geben würde, zu nichte machen. Dieſer Schwierigkeit zu begegnen, ſollten wir der zu unterſuchenden Flüſſigkeit verdünnte Salpeterſäure zuſetzen und das ſalpeterſaure Silber behutſam daran bringen, bis der Niederſchlag aufhört; auf dieſe Weiſe wird die Salzſäure ganz entfernt, während der Arſenik, wenn welcher zugegen iſt, aufgelöſt bleibt und durch Zugießen von Ammoniak, das ſogleich den gelben

Niederſchlag in ſeiner charakteriſtiſchen Geſtalt hervorbringt, ſichtbar gemacht werden kann.

Enthält eine Auflöſung Arſenik, ohne ein Alkali zu enthalten, ſo läßt er ſich durch ſalpeterſaures Ammoniakſilber, ein von Hrn. Hume vorgeſchlagenes Reagens, in oben beſchriebener charakteriſtiſchen Form entdecken.

443.

Arſenik, durch ſchwefelſaures Kupfer entdeckt.

Man bereite eine Auflöſung von weißem Arſenik und kohlenſäuerlichem Kali, wie im vorigen Verſuche, und tröpfle in die Flüſſigkeit ein wenig von einer Auflöſung des ſchwefelſauern Kupfers: augenblicklich wird ein glänzend gelblichgrüner Niederſchlag, Scheele's Grün genannt, zum Vorſcheine kommen.

Bemerkung. Eben ſo kann man auch ſchwefelſaures Ammoniakkupfer anwenden, wenn Arſenik ohne Kali in einer Auflöſung vorhanden iſt.

444.

Arſenik, durch Reduction in dem Metallzuſtande entdeckt.

Man vermiſche eine Portion weißen Arſenik mit der gleichen Menge fein gepulverter Holzkohle und doppelt ſo viel trocknem kohlenſauerm Kali, thue die Miſchung zwiſchen 2 polirte Kupferplatten, binde dieſe mit einem eiſernen Drahte feſt zuſammen und

ſetze ſie einer ſchwachen Rothglühhitze aus: es wird ſich an der Oberfläche des Kupfers ein weißer Fleck zeigen, der eine Legirung beider Metalle iſt.

445.

Eine andere Art der Reduction.

Man thue etwas von der vorigen Verbindung aus Arſenik, Kohle und Kali in eine kleine trockne Glasröhre, 8 bis 12 Zoll lang und an einem Ende verſiegelt, und ſtecke in die Mündung derſelben locker einen Papierſtöpſel. Nach allmähliger Erwärmung dieſer Röhre ſtecke man ſie in ein mit glühenden Kohlen verſehenes Kohlenbecken: der Sauerſtoff des Arſeniks verbindet ſich mit dem Fluſſe und läßt das Metall frei zurück, das nun durch die Hitze ſublimirt wird. Man findet es daher an der innern Fläche des obern Theiles der Röhre in einem glänzenden metalliſchen Zuſtande anhängen. Iſt der Proceß der Sublimation beendigt, und die Röhre kalt, ſo ziehe man den Stöpſel heraus und ſchabe mit einer Meſſerſpitze das Metall von der innern Seite àb; nun lege man es auf eine erhitzte Kohlenſchaufel; iſt es Arſenik, ſo ſteigt es in weißen Dämpfen auf, die ſtark nach Knoblauch riechen.

446.
Jodine und Stärke, Reagentien auf Arſenik und ätzenden Sublimat.

Folgende Methode iſt von Brugnatelli vorgeſchlagen worden, um Arſenik und ätzenden Sublimat in ihren reſpectiven Auflöſungen zu entdecken und ſie von einander zu unterſcheiden. Man muß dazu Weizenſtärke nehmen, die mit Waſſer zu einer ſchicklichen Conſiſtenz eingekocht und friſch bereitet ſeyn muß; ihr ſetze man ſo viel Jodine zu, als ſie blau zu färben hinreicht, und verdünne ſie dann mit ſo viel reinem Waſſer, bis ſie ſchön azurblau wird. Setzt man dieſer azurnen Auflöſung einige Tropfen wäſſeriger Arſenikoxydauflöſung zu, ſo wird ihre Farbe röthlich und verſchwindet am Ende ganz. Die Auflöſung des ätzenden Sublimates, in das Gemiſch aus Jodine und Stärke gegoſſen, bringt darin faſt dieſelbe Farbenveränderung hervor, wie Arſenik; allein ſetzt man der durch das Arſenikoxyd entfärbten Flüſſigkeit einige Tropfen Schwefelſäure zu, ſo wird die anfängliche blaue Farbe mit mehr als ihrem urſprünglichen Glanze wieder hergeſtellt, während die Farbe der durch ätzenden Sublimat veränderten Flüſſigkeit ſich nicht wieder herſtellen läßt, weder durch Schwefelſäure, noch auf irgend eine andere Weiſe.

447.

Arſenik, durch Schwefelwaſſerſtoff entdeckt.

In eine Auflöſung, die verdächtig iſt, Arſenik zu enthalten, gieße man etwas Waſſer, das mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe geſchwängert iſt; war Arſenik vorhanden, ſo wird ſich Schwefelarſenik mit gelber Farbe niederſchlagen. Dieß wird noch ſchneller geſchehen, wenn man einige Tropfen Eſſigſäure hinzumiſcht. Doch kann man ſich nicht ganz auf dieſes Reagens verlaſſen, da andere Metalle eben ſo gefärbt niedergeſchlagen werden können.

448.

Durch blauſaures Kali.

Setzt man jedoch einer andern Portion dieſer Auflöſung ein wenig blauſaures Kali zu, und erſcheint ein weißer Niederſchlag, ſo iſt die Vermuthung, daß ſie Arſenik enthalte, wenigſtens ſehr gegründet.

449.

Reagentien, die Gegenwart von oxydirt-ſalzſauerm Queckſilber (ätzendem Sublimate) zu entdecken.

Man unterwerfe die verdächtige Subſtanz in einer Röhre, wie Verſ. 445 angegeben worden, der Hitze, ohne jedoch Kohle beizumiſchen, ſo wird ſich der ätzende Sublimat in Dämpfen erheben und die innere Fläche der Röhre mit einer glänzenden weißen

Rinde überziehen. Dieſe Rinde iſt dann in deſtillirtem Waſſer aufzulöſen und durch folgende Reagentien zu prüfen. 1) wird Kalkwaſſer einen orangengelben Niederſchlag darin hervorbringen. 2) wird ein einziger Tropfen einer verdünnten Auflöſung von kohlenſäuerlichem Kali zuerſt einen weißen Niederſchlag verurſachen, aber beim Zuſetzen dieſes Reagens wird ſich ein orangefarbnes Sediment bilden. 3) wird mit Schwefelwaſſerſtoffe geſchwängertes Waſſer einen dunkel gefärbten Niederſchlag machen, der, getrocknet und ſtark erhitzt, ſich verflüchtigen läßt, ohne daß ein Geruch nach Knoblauch wahrgenommen wird. (S. auch das Reagens, Jodine und Stärke Verſ. 446.)

Bemerkung. Man hat oftmals viel Mühe gehabt, die als Gifte wirkenden mineraliſchen Subſtanzen, zumal den ätzenden Sublimat, Arſenik, Kupfer, Blei und Wißmuth zu entdecken, wenn ſie im Magen mit gefärbten Flüſſigkeiten, wie rother Wein und Kaffee, vermengt ſind; ein Umſtand, der ſich nicht ſelten in Fällen von Vergiftung mit dieſen Mineralien ereignet. Dieſe Schwierigkeit wurde durch die Farbe des rothen Weines oder Kaffees herbeigeführt, welche die durch obige Reagentien erhaltenen Niederſchläge veränderte. Ganz neuerlich hat Orfila ein Verfahren entdeckt, durch welches dieſen Schwierigkeiten begegnet wird. Es beſteht darin, erſt die zu unterſuchende Flüſſigkeit zu entfärben oder zu bleichen, mit Hülfe einer concentrirten Auflöſung von

Chlorine in Waſſer, und dann die paſſenden Reagentien auf die gewöhnliche Weiſe anzuwenden. Da die Chlorineauflöſung nur wenige mineraliſche Gifte zerlegt, ſo giebt es kaum einige Fälle, wo dieſes Verfahren nicht anwendbar iſt. Salpeterſaures Silber und Brechweinſtein ſind die einzigen Ausnahmen, die etwa in der mediciniſchen Praxis vorkommen könnten.

Wir wollen hier noch einige andere Verſuche anführen, um dieſen wichtigen Gegenſtand in ein helleres Licht zu ſetzen. Etwas weißes Arſenikoxyd wurde, in Waſſer aufgelöſt, mit rothem Weine vermengt, und dann von einer concentrirten Chlorine-Auflöſung ſo viel hinzugeſetzt, als nöthig war, um die Farbe der Miſchung in Gelb zu verwandeln; es bildete ſich ein gelblich-rother Niederſchlag, der aus Chlorine und der kleberigen Materie des Weines beſtand; nach Abſetzung dieſes Niederſchlages wurde die Flüſſigkeit filtrirt; in ihr bewirkte Kalkwaſſer einen weißen, ſchwefelſaures Ammoniakkupfer einen grünen, und Schwefelſäure einen gelben Niederſchlag. Eine Miſchung aus Kaffee und weißem Arſenik lieferte dieſelben Reſultate. Aetzender Sublimat, eben ſo behandelt, wurde durch Kali gelb, durch flüſſiges Ammoniak weiß, durch Schwefelwaſſerſtoff ſchwarz niedergeſchlagen. Schwefelſaures Kupfer und Grünſpan, demſelben Verfahren unterworfen, gaben mit blauſauerm Kali einen bräunlichen, mit arſenikſauerm Kali einen grünen, mit den Schwefelwaſſerſtoff-Ver-

bindungen einen ſchwarzen Niederſchlag. Silberglätte und Bleizucker, auf gleiche Weiſe behandelt, lieferten mit dem ſchwefelſauern Kali weiße Niederſchläge, mit dem Schwefelwaſſerſtoffe ſchwarze, und glänzend gelbe mit chromſauerm Kali. Iſt eine der obigen Miſchungen zu ſehr verdünnt, wenn die Reagentien angewendet werden, ſo kommen keine Niederſchläge zum Vorſcheine; es wird daher in manchen Fällen nöthig ſeyn, ſie vor Hinzuſetzung der Chlorine bis auf die Hälfte oder ein Viertel, oder auch noch weiter abzudampfen; dann wird man die gewünſchten Effecte erhalten.

450.

Zu beſtimmen, ob ein Mineral Blei enthält.

Man breche ein kleines Stück von dem Erze ab und merke ſich die Bruchflächen und ihren Glanz; nun lege man ein Stückchen, nicht größer als ein Pfefferkorn, auf ein Stück Holzkohle und blaſe mit dem Löthrohre durch die Flamme eines Lichtes darauf, den Strahl auf das Mineral gerichtet: enthält es Blei, ſo ſtößt es augenblicklich ſchwefelige Dämpfe aus, und in einer halben Minute iſt das Blei reducirt.

Bemerkung. Der Erze dieſes Metalles giebt es viele; das gemeinſte iſt das blaue Bleierz, das in großer Menge vorkömmt, und aus welchem das in Handel kommende Blei gezogen wird. Andere ſind

verſchieden gefärbt, als grau, grün, braun, gelb und roth.

451.

Queckſilber in Mineralien zu entdecken.

Erden oder Mineralien von irgend einer Art, die Queckſilber enthalten, laſſen ſich durch Deſtillation mit Eiſenfeile höchſt genau unterſuchen; ob aber ein Mineral Queckſilber enthält oder nicht, iſt leicht zu entdecken, wenn man es, gepulvert, auf eine erhitzte Eiſenplatte, oder auf einen mit Eiſenfeile belegten heißen Ziegelſtein ſtreut und darüber ein Glas umſtürzt: das Queckſilber, wenn das Mineral einiges enthält, wird aufſteigen und ſich in kleinen Kügelchen an den Wänden des Glaſes anhängen.

Bemerkung. Man findet das Queckſilber ſowohl gediegen, als mit Schwefel u. ſ. w. vererzt. Das gediegene heißt lebendiges oder laufendes Queckſilber, weil man es auf dem Boden einiger Bergwerke in kleinen Strömen laufen ſieht. Häufiger jedoch kommt es in Kalkerden, oder in verſchieden gefärbten Thonarten vor, aus denen es entweder durch Reiben und Waſchen (wobei ſich die kleinern Kügelchen gegenſeitig berühren und zu größern vereinigen), oder durch Deſtillation gewonnen werden kann. Zinnober iſt das gewöhnlichſte Queckſilbererz; man findet ihn erdig, rothem Ocker gleichend, bisweilen hart, meiſtentheils roth, jedoch auch gelblich oder ſchwärz-

lich gefärbt; am öfterſten iſt er undurchſichtig; doch kommen auch Stücke vor, die wie ein Rubin durchſichtig ſind. Dieſes Erz beſteht aus Queckſilber und Schwefel, die in verſchiedenen Verhältniſſen mit einander verbunden ſind; mancher Zinnober giebt $\frac{7}{8}$, mancher noch nicht $\frac{3}{8}$ Queckſilber an Ausbeute. Der Schwefel und das Queckſilber, da beide bei niedrigen Hitzegraden flüchtig ſind, würden während der Deſtillation zuſammen aufſteigen, wenn man nicht eine andere Subſtanz, wie lebendigen Kalk oder Eiſenfeile, dem Zinnober zuſetzte, die durch ihre größere Verwandtſchaft zum Schwefel ſich mit demſelben verbinden und ihn zurückhalten kann; während das Queckſilber, das dieſe Hitze zu ertragen nicht im Stande iſt, in Dämpfen aufſteigt und in verſchiedenen Werken auf verſchiedene Weiſe verdichtet wird.

452.

Gold in Mineralien zu entdecken.

Man kratze die Maſſe mit einer Meſſerſpitze: iſt ſie Gold, ſo wird ſie weich ſeyn und ſich wie Blei ſchneiden laſſen; oder man ſchlage gelind mit dem ſchmalen Ende eines Hammers darauf: iſt ſie Gold, ſo bekommt ſie Kerben. Man ſchmelze ein kleines Stück vor dem Löthrohre: iſt es Gold, ſo wird ſeine Farbe unverändert bleiben; zeigt es ſich aber unter Meſſer und Hammer ſpröde und hart, ſo iſt es kein Gold. Man lege einige Bruchſtücke auf

eine heiße Schaufel, oder bringe ſie in die Flamme des Löthrohres: brennt der Schwefel weg und läßt eine Schlacke zurück, die vom Magnete angezogen wird, ſo beweiſt dieß eine Verbindung aus Schwefel und Eiſen, welche insgemein Eiſen-Kies genannt wird. Man thue etliche Stückchen davon in ein Uhrglas, tröpfle ein wenig Salzſäure darauf und halte das Ganze über die Flamme einer Lampe oder eines Lichts, bis es kocht: ſind ſie Gold, ſo wird keine Veränderung Statt haben; wo nicht, ſo wird Aufbrauſen und Farbeveränderung Statt finden, und dieſes anzeigen, daß die Säure auf die Subſtanz wirkt; nun kann man den Inhalt in ein Glas mit Waſſer werfen und einige Tropfen blauſaure Kali-auflöſung hineinfallen laſſen, ſo wird die Flüſſigkeit eine ſchöne blaue Farbe annehmen. Das Eiſen des Kieſes, welches die Säure aufgelöſt hielt, wird als Berliner Blau niederfallen.

453.

Unterſuchung von Silbererzen.

Ein weiches Erz wird unter dem Meſſer und Hammer weich ſeyn und vor dem Löthrohre ohne Schwierigkeit ſchmelzen, und durch wiederholtes Schmelzen mit Borax wird man ein Silberkorn erhalten.

Man thue etliche kleine Stücke des Erzes in ein Uhrglas und tröpfle ein wenig Salpeterſäure hinzu; dann halte man es über die Flamme, bis

jene aufgelöſt ſind. Hierauf verdünne man das Ganze mit Waſſer und rühre es mit einem glänzenden Kupferdrahte um: iſt Silber darin, ſo wird ſich dieſes an dem Kupfer niederſchlagen und es überziehn. Oder man ſetze der Auflöſung ein wenig Kochſalz zu, und es wird eine weiße Wolke ſalzſaures Silber zu Boden fallen.

Bemerkung. Gediegenes Silber kommt in haarförmigen Fibern von weißlicher Farbe in den Höhlen des Quarzes vor und iſt oft von einer ſchwarzen erdigen Subſtanz umgeben. Bisweilen durchkreuzen ſich dieſe Fibern, oder bilden Netze. Oft iſt dieſes Silber ſehr glänzend und rein; unter dem Meſſer bewährt es ſich härter als Blei. Vom Zinne unterſcheidet es ſich durch ſeine größere Schwere, ſo wie auch dadurch, daß es beim Biegen nicht ſo knirſcht wie dieſes.

454.

Kupfererz in Mineralien zu entdecken.

Man lege ein kleines Stück des vermeintlichen Kupfererzes auf ein Stück Holzkohle, mit ein wenig pulveriſirtem Borax, und richte die Flamme eines Löthrohres darauf: iſt es ein reiches Erz, ſo wird es in ein reines Kupferkorn verwandelt, und die Schlacke grün oder röthlich braun gefärbt werden; bisweilen iſt es nöthig, das Schmelzen zu wieder-

holen. Eine andere Methode, Kupfer zu entdecken, iſt folgende:

Man pulveriſire ein kleines Stück und thue es mit einigen Tropfen Salpeterſäure in ein Uhrglas: findet keine Einwirkung Statt, ſo erwärme man ſie ein wenig über der Flamme einer Lampe, und bald wird das Kupfer von der Säure angegriffen und aufgelöſt werden. Nun ſetze man etliche Tropfen Waſſer zu und rühre es mit einer Meſſerſpitze oder einem Stücke reinen Eiſen um: das Kupfer verläßt die Auflöſung und ſchlägt ſich an dem Eiſen nieder, das es bedeckt und ihm das Anſehn von Kupfer giebt. Oder man ſchütte den Inhalt des Uhrglaſes in Waſſer, ſo wird es nach Zuſatz einiger Tropfen von flüſſigem Ammoniak ſchön blau gefärbt werden.

Bemerkung. Die Kupfererze haben gewöhnlich ein gelblich braunes Anſehn; die ärmern ſehen dem Eiſenkieſe ſehr ähnlich, ſind aber weicher vor dem Meſſer. Die reichern ſehen goldgelb aus; einige ſpielen mit den Farben des Regenbogens, und von dieſen ſagt man, daß ſie taubenhälſig angelaufen ſind; — andere ſind grün und zartfaſerig, bisweilen feſt, ſchön geſtreift, eine Menge hellerer und dunklerer Schattirungen darbietend, und dieſe heißen Malachit. Auch kommen Kupfererze von ſchwarzer oder rother Farbe vor. In Kornwallis findet man oft Adern gediegenes Kupfer.

455.

Analyſe des Zinnerzes.

Die Erze dieſes Metalles können, nachdem ſie gepulvert und mit Borax vermengt worden ſind, reducirt werden; doch muß man Sorge tragen, die Hitze nicht zu lange fortzuſetzen, da es ſonſt wegbrennt: ein wenig Ruß oder Seife damit geſchmolzen, unterſtützt die Operation. Reicht dieſes Reagens nicht hin, ſo löſe man das Erz in ein wenig Salpeterſalzſäure auf und ſchlage es durch Hinzugießen von etwas reiner Kaliauflöſung (mit gelber Farbe) nieder.

Bemerkung. Man erkennt die Zinnerze an ihrem verhältnißmäßig großen Gewicht; ſie kommen kryſtalliſirt vor, ſind bisweilen von der Farbe eines Harzes, gewöhnlicher aber faſt ſchwarz; auch findet man Zinn in kleinen, maſſiven, geſtreiften Stücken, welche Holzzinn heißen.

456.

Braunſtein in Mineralien zu entdecken.

Mit Borax der Flamme des Löthrohrs ausgeſetzt, liefert ein ſolches Mineral ein purpurfarbiges Glas. Auch erkennt man den Braunſtein, wenn man ein wenig Salzſäure über eine geringe Menge deſſelben gießt und ein Stück naſſe gedruckte Baumwolle u. ſ. w. über die Dämpfe hält: die Farbe deſſelben

wird dann zerſtört: ferner durch Eintauchen eines ſolchen Stückes in die Auflöſung, wo es gebleicht wird.

Bemerkung. Es giebt viele Arten von Braunſtein, und er iſt in großer Menge vertheilt. Man kann ihn an ſeinem erdigen Anſehen erkennen, und er kommt insgemein als ſchwarzes Braunſteinerz vor; man findet Faſern von einem metalliſchen Glanze in dieſem Minerale. Andere Arten ſind aus nadelförmigen Fibern zuſammengeſetzt, bisweilen zuſammengehäuft und von Eiſen ähnlichem Glanze. Er wird in Devonſhire ſehr häufig gefunden und läßt ſich, unterſucht, leicht vom Eiſen oder jeder andern Subſtanz unterſcheiden.

457.

Reagentien auf Eiſenerze.

Eiſen läßt ſich entdecken, wenn man ein kleines Stück des Erzes vor die Flamme des Löthrohres bringt: es wird nicht ſchmelzen, aber nachdem es einige Secunden lang in Rothglühhitze erhalten worden iſt, zieht der Magnet es an. Oder man pulveriſire es, thue es in ein Uhrglas, gieße 1 oder 2 Tropfen Schwefelſäure darüber und halte das Glas über die Flamme einer Lampe. Wenn es vollkommen aufgelöſt iſt, ſchütte man alles in ein Glas mit Waſſer und ſetze etliche Tropfen Galläpfeltinctur hinzu: das Product wird Tinte ſeyn. Schüttet man

zu einer andern Portion blauſaures Kali, ſo fällt blauſaures Eiſen (Berliner Blau) nieder, das an ſeiner blauen Farbe zu erkennen iſt.

Bemerkung. Das gemeine engliſche Eiſenerz iſt der ſogenannte Thoneiſenſtein. Er kommt faſt immer in der Nähe von Steinkohlen vor, die zu ſeiner Reduction in den metalliſchen Zuſtand ſo nothwendig ſind.

458.

Gerinnen von Baumöl, ein Reagens auf ſeine Reinheit.

Dieſe Erſcheinung findet Statt, wenn eine geringe Menge von der Auflöſung des ſauern ſalpeterſauern Queckſilberoxyduls zu einer Quantität von reinem Baumöle gegoſſen und damit geſchüttelt wird. Jenes Salz wird ſo bereitet, daß man 6 Theile (dem Gewichte nach) Queckſilber $7\frac{1}{2}$ Theile Salpeterſäure von ungefähr 38° des Reaumurſchen Aräometers und 1,35 ſp. Gew. ohne Wärme auflöſt. Die Salz-Auflöſung bleibt flüſſig, weil der Ueberſchuß an Säure das Kryſtalliſiren verhindert.

Werden 8 Theile dieſer Auflöſung mit 92 Theilen reines Baumöl vermiſcht und einige Zeit lang geſchüttelt, ſo gerinnt das Ganze nach etlichen Stunden zu einer gelblichen Maſſe, die am nächſten Tage ſo feſt wie Butter wird.

Bemerkung. Dieſe beſondere Eigenſchaft dieſes Salzes macht es zu einem vortrefflichen Reagens auf verfälſchtes Baumöl durch Rübſenöl, Mohnöl und andere Samenöle, indem die unreine Miſchung nicht feſt wird, ſondern nur je nach der Quantität des in ihr enthaltenen Baumöls gerinnt. Ein anderer Umſtand macht dieſes Reagens noch vortrefflicher, nämlich ein orangefarbiger Anſtrich, welchen es den Saamenölen mittheilt, ferner ein harziger Niederſchlag, den es aus ihnen abſcheidet. Das Provenceröl hingegen wird nur ſehr wenig gelb, wie friſche Butter, während das aus Calabrien ganz weiß wie Talg wird.

459.

Reagentien, um Spießglanzglas vom Bleiglaſe zu unterſcheiden.

Dem Unwiſſenden wird oft Bleiglas für Spießglanzglas verkauft. Dieſen Betrug zu entdecken, iſt es nöthig, ſich folgender Unterſcheidungsweiſe zu bedienen.

Das Spießglanzglas beſitzt eine ſehr braune oder röthliche Farbe und dabei die gewöhnliche Durchſichtigkeit von gefärbtem Glaſe. Das Bleiglas iſt dunkler und matter gefärbt, gegen das Licht gehalten, weit weniger durchſichtig, und in manchen Fällen ſelbſt ganz undurchſichtig. Das ſpez. Gew. des echten iſt nie über 4,95; das des falſchen 6,95, oder in run

den Zahlen verhält ſich das des erſtern zu dem des zweiten wie 5 zu 7. Man reibe 20 Gran davon in einem Glasmörſer fein und ſetze $\frac{1}{2}$ Unze Salzſäure hinzu: das echte löſt ſich mit einem Schwefelleberge-ruche auf, die Auflöſung iſt trübe, ſetzt aber nichts ab. Das unechte macht die Säure gelb, entbindet einen Geruch nach oxygenirter Salzſäure und läßt viel Bodenſatz zurück.

Läßt man nun von jeder Auflöſung etwas be-ſonders in Waſſer fallen, ſo ſetzt das echte Spieß-glanzoxyd ein reichliches weißes Coagulum ab, oder, wenn das Waſſer vorher durch Schwefelammoniak gefärbt war, einen feinen orangefarbigen Nieder-ſchlag. Das falſche giebt mit Waſſer keinen Nieder-ſchlag, dagegen mit der andern Flüſſigkeit einen dunkelbraunen oder olivenfarbnen. Eine Auflöſung des falſchen in Weineſſig beſitzt einen ſüßen Ge-ſchmack, nebſt den übrigen Eigenſchaften des eſſig-ſauern Bleies. Eine ſehr geringe Beimiſchung deſ-ſelben giebt ſich zu erkennen, daß ſie die glänzende Orangefarbe des durch Schwefelammoniak aus ſeiner Auflöſung in irgend einer Säure erhaltenen Nieder-ſchlags mehr oder weniger verunreinigt. Die bisher entdeckten Proben des falſchen ſind weit dichter und plumper als die echten, jedoch darf man ſich auf das Anſehen nicht verlaſſen, und es ſollte keine Probe paſſiren, ohne entweder ihrem ſpezifiſchen Gewichte,

oder ihrem chemiſchen Eigenſchaften nach geprüft zu ſeyn.

460.

Reagens auf die Reinheit von Alkohol.

Es iſt ein gewöhnliches Verfahren der Apotheker, um ſich zu verſichern, ob ein Weingeiſt ſtark genug iſt, ein wenig davon in einer Taſſe über Schießpulver zu gießen und dieſes dann anzuſtecken. War der Spiritus ſtark genug, ſo wird das Pulver, nachdem jener niedergebrannt iſt, ſich entzünden; allein vermiſchte man zu viel Waſſer damit, ſo würde dieſes nicht Statt finden, denn nach Verzehrung des Spiritus bliebe noch Waſſer genug übrig, um das Pulver naß zu erhalten.

461.

Schwefel im Harrowgater (oder einem ähnlichen) Waſſer zu entdecken.

Es iſt wohl bekannt, daß, wenn Silber ſich mit Schwefel verbindet, oder von Schwefelwaſſerſtoffgaſe angegriffen wird, die Verbindung (Schwefelſilber) eine ſchwarze Farbe hat. Eben ſo bekannt iſt, daß Harrowgater- und andere Mineralwaſſer von ähnlicher Natur viel Schwefelwaſſerſtoff enthalten. Obſchon nun der Geruch dieſer Waſſer ein hinlänglich ſicheres Zeichen iſt, den Grad ihrer Schwängerung damit zu erkennen, ſo iſt doch Silber ein noch beſſe-

res Reagens. Man werfe daher eine kleine ſilberne Münze in ein großes Glas mit Harrowgaterwaſſer: nach wenigen Secunden wird ſie durch eine ſie bedeckende Schicht ſchwarzes Pulver ganz ſchwarz werden.

Bemerkung. Der Schwefel des Mineralwaſſers verläßt den Waſſerſtoff, um ſich mit dem Silber zu verbinden. — Faſt denſelben Effect erhält man, wenn man ein Ei mit einem ſilbernen Löffel ißt.

462.

Die Verfälſchung von Thee zu entdecken.

Die Chineſen vermiſchen bisweilen die Blätter anderer Sträuche mit dem Thee; doch entdeckt man dieß leicht (wo nicht auf den erſten Anblick), wenn man ſich einen Aufguß davon bereitet und 1½ Gran grünen Vitriol oder Kupferwaſſer hineinthut: war es guter, echter grüner Thee, und ſtellt man den Aufguß in ein richtiges Licht, ſo erſcheint er ſchön hellblau; war es echter Theebou, ſo wird er eine an Schwarz grenzende blaue Farbe annehmen; war es aber verfälſchter, ſo werden grüne, gelbe und ſchwarze Farben zum Vorſcheine kommen.

Als dieſer Betrug ans Licht gekommen war, färbten die Chineſen die Blätter des ſchlechtern und gewöhnlichen grünen Thees mit Japaniſcher Erde, wodurch Blatt, Aufguß und Tinctur die Farbe

des Theebou erlangen. Dieſes läßt ſich auf vielerlei Weiſe ausfindig machen: denn 1) giebt eine geringere Quantität dieſes gefärbten Thees derſelben Portion Waſſer eine dunklere Farbe, als wenn es echter geweſen wäre; 2) giebt er dem Waſſer, anſtatt einer ſchwarzbraunen, eine röthlich braune Farbe; 3) werden die Blätter, wenn ſie eine kurze Zeit lang unter Waſſer geſtanden haben, grüner ausſehen als guter Theebou; 4) iſt dieſer gefärbte Thee insgemein weit größer, und es iſt daher gut, nur ſolchen zu kaufen, der ſehr kleine Blätter hat; 5) ſchmeckt der Aufguß, der eigentlich mild und balſamiſch ſchmecken muß, roh und mehr herbe; 6) wenn man Milch zugießt, wird er röthlich, anſtatt dunkel oder ſchwärzlichbraun; 7) ein wenig ſchwefelſaures Eiſen in dieſe Flüſſigkeit gethan, macht ſie lichtblau, da ſie doch dunkelblau werden und ſich ins Schwarze neigen ſollte, und 8) macht wäſſeriges Ammoniak den guten Thee dunkel bräunlich gelb, nachdem ſie eine Weile zuſammen geſtanden haben, wie kürzlich ausgezogene Saffrantinctur, ohne dieſe Wirkung auf ſchlechten Thee auszuüben.

Der grüne Thee wird auch durch Färben von ſchlechtem Theebou mit grünem Vitriol nachgemacht. Allein dahinter kommt man leicht; denn legt man 1) ein Stückchen Gallapfel in den Aufguß, ſo wird dieſer dunkelſchwarz, was nicht geſchehen würde, wenn kein ſchwefelſaures Eiſen darin wäre, denn die Gall-

äpfel färben den natürlichen Thee nicht; 2) iſt die Flüſſigkeit blaßgrün, und neigt ſie ſich ins Bläuliche, ſo iſt der Thee ſchlecht; 3) bringt Hirſchhorngeiſt, wenn er etwa 6 Minuten lang damit geſtanden hat, eine Purpurfarbe hervor und verurſacht einen geringen Niederſchlag, anſtatt einer dunkel grünlichgelben.

Allgemeine Bemerkungen

über einen Apparat von einigen Geräthſchaften, um die auffallendſten phyſiſchen Eigenſchaften der Mineralien zu erforſchen.

Ein Magnet thut die Gegenwart von Eiſen ſowohl in den Erzen dieſes Metalles, als in den Titanerzen dar, zumal wenn ſie pulveriſirt und etliche Secunden lang einer Rothglühhitze ausgeſetzt werden. Sehr viele Erze, auf welche der Magnet zuerſt keinen Einfluß äußert, werden davon ſtark afficirt, nachdem ſie geröſtet worden ſind. — Eine Magnetnadel zeigt ſolche Mineralien an, welche bereits magnetiſche Polarität beſitzen. — Ein Elektrometer giebt zu erkennen, ob Mineralien durch Reibung oder Erwärmung elektriſch zu werden fähig ſind; es beſteht aus einem Meſſingdrahte, der in 2 Kugeln ausgeht und mit ſeiner Mitte auf einer feinen Metallſpitze ruht. Nähert man einen erwärmten Turmalin oder Topas dem Elektrometer, ſo wird die nächſte Kugel ange-

zogen werden und ſo zeigen, daß das Mineral elek⸗triſch geworden iſt. Zu beſtimmen, ob es poſitive oder negative Elektricität iſt, iſolire man das Elek⸗trometer dadurch, daß man es auf ein umgeſtürztes Bier⸗ oder Wein⸗Glas ſtellt, nehme dann eine kleine Glasröhre und reibe ſie heftig auf einem woll⸗nen Tuche (wodurch ſie poſitiv elektriſch wird) und bringe nun die Röhre in eine kurze Entfernung von einer der Kugeln. Nach einigen Secunden wird das Elektrometer negativ elektriſch ſeyn, und die Kugel bei Annäherung des Minerals entweder angezogen oder abgeſtoßen werden, je nach der Art von Elektri⸗cität, welche das Mineral beſitzt.

Der Stahl⸗Mörſer iſt ſo eingerichtet, daß Mineralien zu Pulver gemacht werden können, ohne daß ein Theilchen verloren geht. — Ein Meſſer darf nicht fehlen, an welchem zugleich Feile, Zange und ein Magnetſtab angebracht ſeyn können. Man empfiehlt, jede Probe mit der Meſſerſpitze zu unter⸗ſuchen, um Kenntniß von der relativen Härte, Farbe und Textur zu erhalten. — Einer Zange aus Platin ſollte man ſich bedienen, um Uhrgläſer über die Lampe zu halten, wenn man mit Säuren arbeitet. — Glasröhren ſind äußerſt nöthig, um Auflöſungen aufzunehmen. — Uhrgläſer die⸗nen zur Aufnahme eines Minerals und einer Säure. Man bedient ſich zu dieſen Verſuchen einer Wein⸗geiſtlampe, weil ſie keinen Rauch ausſtößt. —

Zink-, Eiſen-, Kupfer und Zinn-Stäbe werden ſich in vielen Fällen ſehr nützlich erweiſen, um metalliſche Niederſchläge aus Auflöſungen von Erzen zu erhalten. Wenn man ſich ſolcher Stäbe bedient, muß die Auflöſung einen kleinen Ueberſchuß an Säure enthalten.

Platinfolie iſt nöthig, um die erdigen Mineralien hineinzuwickeln, damit von denjenigen, welche gern verpraſſeln, wenn ſie einer ſtarken Hitze ausgeſetzt werden, nichts entweiche. — Borax, als Fluß vor dem Löthrohre, entſpricht im Allgemeinen vollkommen wohl; bedarf es eines wirkſamern, ſo ſetze man etliche Gran Weinſteinrahm hinzu.

Jeder, der ein Mineral hat, deſſen Natur ihm unbekannt iſt, verfahre auf folgende Weiſe: — iſt es erdig und metalliſch zugleich, ſo trenne er beide von einander, pulveriſire etliche Gran, ſchütte dieſe in ein Uhrglas und gieße einige Tropfen Salpeterſäure dazu; nimmt man keine Einwirkung wahr, ſo halte man es über die Flamme der Lampe, bis Aufkochen Statt findet, wo dann die Subſtanz mehr oder weniger aufgelöſt werden wird; dann gieße man die Flüſſigkeit in eine Glasröhre, die vorher mit ein wenig Waſſer verſehn war, und wende nun die Reagentien oder die Metallſtäbe an. — Oder man unterwerfe die Subſtanz der gelben Farbe des Löthrohres, pulveriſire ſie dann und nähere ihr den

Magnet: ſehr häufig zieht dieſer die Subſtanz an, da das Eiſen ſo allgemein verbreitet iſt. Oder man lege ſie mit gleich viel Borax in ein Stück ausgehöhlte Kohle und halte ſie in die blaue Flamme, ſo ſchmelzt ſie zu einem von Borax umgebenen Kügelchen. Doch trage man Sorge, nicht zu viel Hitze zu geben, da ſich von dem Metalle ſonſt etwas verflüchtigt, oder oxydirt wird.

Zehntes Kapitel.

Verſuche über die Bereitung von Gaſen.

Wenn ſich ein Körper mit Wärmeſtoffe in ſolcher Menge verbindet, daß er die Form von Luft annimmt, und dieſe elaſtiſche Form bleibend behält, ſo heißt er ein Gas. Wenn aber eine luftförmige Subſtanz durch Entziehung ihrer Wärme wieder verdichtet und ihrer Elaſticität beraubt wird, ſo nennt man ſie Dampf. Ein Beiſpiel erſterer Art, das gleich zur Hand iſt, iſt die Luft, welche wir athmen; und als eines der zweiten können wir den luftförmigen Zuſtand des Dampfes vom kochenden Waſſer anführen. Letzterer iſt verdichtbar, während der Zuſtand erſterer durch keines der bis jetzt bekannten Mittel verändert werden kann.

Die Gaſe bilden eine ſehr zahlreiche Claſſe chemiſcher Körper und beſitzen höchſt wunderbare und einander entgegengeſetzte Eigenſchaften. Sie ſind, wie andere Körper, mit Gewicht begabt, und man erfährt ihre ſpecifiſche Schwere durch Vergleichung mit der Luft, ſo wie die der Flüſſigkeiten und feſten Körper

durch Vergleichung mit der des Waſſers. Die Gaſe ſind insgemein farblos, jedoch nicht immer, wie z. B. die Chlorine. Viele der zuſammengeſetzten Gaſe geben eigenthümliche Gerüche von ſich. Die Eigenſchaften aber, welche am beſten dazu dienen, ſie von einander zu unterſcheiden, ſind ihre relativen Kräfte, das Verbrennen und das thieriſche Leben zu unterhalten.

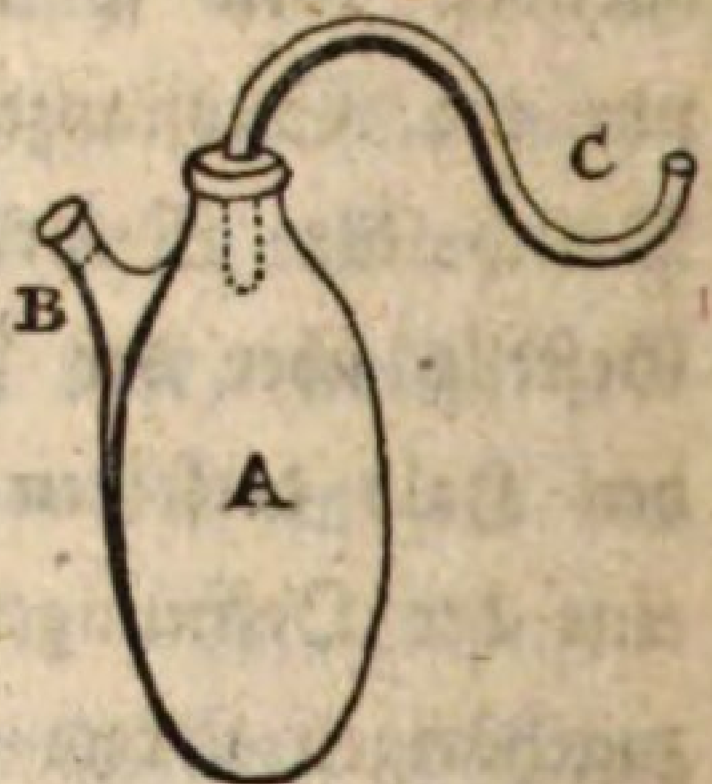
463.

Sauerſtoffgas zu erhalten.

Man ſchütte eine Unze pulveriſirtes ſchwarzes Manganoxyd in eine kleine Glasretorte, und gieße darüber eben ſo viel Schwefelſäure, ſchüttle ſie, um die Subſtanzen zu vereinigen, und hänge den Bauch der Retorte in einen Ring, der an einem Geſtelle über der Flamme einer Lampe befeſtigt iſt; den Hals derſelben neige man etwas abwärts unter eine der Oeffnungen in dem der pneumatiſchen Wanne zugehörigen Brete (Taf. 2.): das Gas fängt bald an überzugehn und wird durch das Bret in großen Flaſchen oder Glasglocken aufgefangen, die zuvor mit Waſſer gefüllt worden ſind und mit ihren Mündungen über den Löchern ſtehn. Da das Gas leichter iſt als Waſſer, ſo ſteigt es aufwärts, treibt dieſes aus und nimmt ſeinen Platz ein. Wenn eine Flaſche voll iſt, muß ſie feſt verſtopft werden, ehe man ſie vom Brete nimmt; oder bedient man ſich einer Glas-

glocke, ſo bringe man ein gewöhnliches Theebret oder einen Suppenteller unter die Oberfläche des Waſſers und hebe ſie vom Brete ſorgfältig hinein. In der zur Aufnahme beſtimmten Schale muß noch eine hinlängliche Menge Waſſer um den Rand des Glaſes herum bleiben, damit kein Gas entweiche, noch ſich mit atmoſphäriſcher Luft vermiſche. Nun können Schale und Glas hinweggenommen und ein anderes Gefäß auf das Bret geſtürzt werden, um mehr aufzunehmen.

Ein noch einfacheres und mehr ökonomiſches Verfahren, um kleinere Mengen dieſes Gaſes zu gewinnen, iſt, ſich einer Flaſche von beigefügter Geſtalt zur Deſtillation deſſelben, und eines gemeinen Waſchbeckens als Wanne zu bedienen. A iſt die Flaſche oder der Kolben; B ein Tubulus mit Stöpſel, um die Säure aufzunehmen; C eine Sförmig gekrümmte Glasröhre, durch welche das gebildete Gas ausweichen kann.



Dieſes ökonomiſche Verfahren vollſtändig zu erläutern, iſt noch dieſer ganze einfache Apparat in ſeiner Zuſammenſetzung hier vorgeſtellt:

A iſt das Geſtell; B die Lampe; C der Kolben; D die gebogene Röhre, an dem einen Ende abgeſchliffen, damit ſie in die Mündung des Kolbens paſſe; E das Becken; F das Bret; G eine Flaſche, die eben gefüllt wird; H, H, H mit Sauerſtoffgaſe ſchon gefüllte Flaſchen.

Eine andere Art, dieſes Gas zu gewinnen, iſt folgende: — man ſchütte in eine gläſerne oder andere Retorte ½ Pfund rothes Bleioxyd und gieße 4 Unzen Schwefelſäure darüber, lege die Retorte (wenn ſie aus Glas beſteht) in ein Sandbad, oder (wenn es eine irdene iſt) ins freie Feuer und fange das Gas in der pneumatiſchen Wanne über Waſſer, in Flaſchen auf.

Bemerkung. Bei beiden Methoden leuchtet ein, daß das Sauerſtoffgas durch die Vereinigung der vorhin oxydirten Metalle mit der Schwefelſäure frei wird.

Will man eine Glasglocke mit irgend einer Gasart füllen, welche man ſich mit Hülfe einer Retorte

u. ſ. w. verſchafft hat, ſo ſollte man das erſte Gas aus dem Halſe oder der Mündung entweichen laſſen, ehe man dieſe unter das Bret der pneumatiſchen Wanne bringt: dadurch wird alle in der Retorte und ihrem Halſe ſchon vorhandene atmoſphäriſche Luft ausgetrieben. Geſchieht dieſes nicht, ſo können aus der Verpuffung mancher Gaſe in der atmoſphäriſchen Luft ernſthafte Folgen, ſowohl für den Apparat, als für den Experimentirenden, entſpringen; auf jeden Fall aber kann man die Gaſe für die Verſuche nicht rein genug erhalten, wenn man ſie auf dieſe oder eine andere Weiſe durch Verbindung mit atmoſphäriſcher Luft verunreinigt werden läßt. Auch wenn man Blaſen füllen will, müſſen dieſe vorher zuſammen gedreht werden, um alle in ihnen enthaltene Luft auszutreiben; ſo wie ſie nun von dem aufſteigenden Gaſe gefüllt werden, drehen ſie ſich wieder auf. Nur unter genauer Beachtung ſolcher Kleinigkeiten, wie die hier angegebenen ſind, können die Reſultate der Verſuche befriedigend ausfallen.

464.

Sauerſtoffgas, erhalten durch trockne Deſtillation aus dem ſchwarzen Manganoxyde.

Wenn man viel von dieſem Gaſe braucht, ſo kann man es mit der größten Erſparniß auf folgende Art erhalten: — man pulveriſire 8 Unzen ſchwarzes Manganoxyd in einem eiſernen Mörſer,

und ſchütte das Pulver in eine eiſerne oder irdene Retorte (ſ. Taf. 4. u. 12.); die Retorte lege man in einen Ofen, befeſtige daran eine paſſende Röhre und verklebe dieſe gut und laſſe nun das Gas durch Waſſer in zuſammengefallne Blaſen, oder in einen Gasbehälter ſteigen, oder man fülle Flaſchen damit. Man erhält auf dieſem Wege 3 bis 4 Gallonen Gas.

465.

Waſſer mit Sauerſtoffe zu ſchwängern.

Das ſehr ſinnreiche, aber mühſame Verfahren, dieſen ſonderbaren Effect zu erreichen, erzählt Hr. Thenard im 11ten Bande der Annales de Chimie et de Physique; folgendes iſt eine daraus entlehnte Auseinanderſetzung der nöthigen Verſuche:

„Die Bereitung von oxygenirtem Waſſer erheiſcht gewiſſe Vorſichten, ohne die der Erfolg nur theilweis gelingt. Um nichts zu überſehen, werde ich das Verfahren dabei ganz genau beſchreiben.

1) Man bereite ſich zuerſt vollkommen reinen, und vor allen Dingen von Eiſen und Mangan freien, ſalpeterſauern Baryt. Das ſicherſte Mittel, ſich dieſen zu verſchaffen, iſt, den ſalpeterſauern in Waſſer aufzulöſen, der Auflöſung einen geringen Ueberſchuß an Barytwaſſer zuzuſetzen, zu filtriren und zu kryſtalliſiren.

2) Den reinen ſalpeterſauern Baryt zerlege man durch Hitze. Dieſes darf nicht in einer gemeinen

irdenen Retorte geſchehen, weil eine ſolche zu viel Eiſen- oder Mangan-Oxyd enthält, ſondern in einer aus völlig weißem Porzellan. Es können 4 bis 5 Pfund ſalpeterſaurer Baryt auf einmal zerlegt werden, und der Proceß erfordert ungefähr 3 Stunden Zeit. Der ſo erhaltene Baryt enthält ziemlich viel Kieſelerde und Thonerde, jedoch nur ſehr geringe Spuren von Mangan und Eiſen, — ein Umſtand von großer Wichtigkeit.

3) Hierauf bringe man den mit einem Meſſer in Stücke von der Größe der Daumenſpitze zerſchnittenen Baryt in eine verklebte Glasröhre. Dieſe Röhre muß lang und weit genug ſeyn, um zwiſchen 2 und 3 Pfund faſſen zu können. Man umgebe ſie mit Feuer, erhitze ſie bis zum matten Rothglühen und laſſe dann einen Strom trocknes Sauerſtoffgas hindurch ſtreichen. So ſchnell auch der Strom iſt, ſo wird doch das Gas vollkommen eingeſogen, dergeſtalt, daß, wenn es durch die kleine Röhre, in welche die große ſich endigen muß, ausgeht, man ſchließen kann, daß das Deutoxyd des Barium ſich gebildet habe. Indeſſen iſt es gut, den Strom noch 7 bis 8 Minuten länger hindurch zuleiten. Alsdann, wenn die Röhre faſt erkaltet iſt, wird das Deutoxyd, welches eine lichtgraue Farbe hat, herausgenommen und in verſtopften Flaſchen aufbewahrt.

4) Dann nimmt man eine gewiſſe Quantität Waſſer, z. B. 4 Pinten, und ſetzt dieſer ſo viel reine

und rauchende Salzſäure zu, als wie viel 200 Gran Baryt auflöſen kann. Die ſaure Auflöſung gießt man in ein Glas mit einem Fuße und legt Eis darum, welches ſo oft, als es wegſchmilzt, zu erneuern iſt. Nun befeuchtet man gelind 180 Gran des Deutoxyds und reibt ſie portionenweis in einem Mörſer aus Agath oder Glas. Wenn dieſe Portionen in einen feinen Teig verwandelt ſind, werden ſie auf einem Spatel aus Buchsbaumholz in die Flüſſigkeit eingetragen: ſie löſen ſich ohne Aufbrauſen bald auf, vorzüglich unter gelinder Bewegung. Iſt die Auflöſung geſchehen, ſo ſetzt man reine und concentrirte Schwefelſäure tropfenweis zu, die Flüſſigkeit zugleich mit einem Glasſtäbchen umrührend, bis ſie in geringem Ueberſchuſſe vorhanden iſt, was man leicht an der Eigenſchaft des in dieſem Augenblicke gebildeten ſchwefelſauern Baryts, ſich bald in Flocken abzuſetzen, erkennt; dann löſt man, wie zuvor, eine neue Quantität Deutoxyd auf und ſchlägt es wieder durch Schwefelſäure nieder. Das Deutoxyd iſt immer leicht von dem ſchwefelſauern Salze unterſcheidbar. Es iſt von Wichtigkeit, genug Schwefelſäure zuzuſetzen, um allen Baryt niederzuſchlagen, doch auch nicht zu viel. Setzt man nicht genug zu, ſo geht die Flüſſigkeit ſchwer und langſam durchs Filter; und zuviel macht ebenfalls, daß das Filtriren ſchlecht vor ſich geht. Trifft man aber den erwähnten Punct genau, ſo geht das Filtriren mit der größten Leichtig-

keit von ſtatten. Nach dem Filtriren laſſe man ein wenig gemeines Waſſer durch das Filter laufen und ſchütte es zu der erſten Flüſſigkeit, ſo verliert dieſe nicht an Umfange; denn, um nichts zu verlieren, iſt es nöthig, das Filter auf einer Glasplatte auszubreiten, die Subſtanz davon zu trennen, es mit einer kleinen Menge friſchem Waſſer zu übergießen und dieſes zu filtriren. Das ſo gewonnene Waſſer enthält nur wenig aufgelöſt, iſt aber ſehr brauchbar, in Zukunft die Filter damit zu waſchen.

Nach Beendigung dieſer Operation verfährt man wieder genau ſo, d. h., man löſt Barium-Deutoxyd in der Flüſſigkeit auf und ſchlägt den Baryt durch Schwefelſäure nieder u. ſ. w. Man filtrirt die Flüſſigkeit erſt nach zweimaligem Auflöſen und Niederſchlagen, und auf dieſes neue Filter nun gießt man das Waſſer, das durch Waſchen des Niederſchlags bei vorhergehender Operation erhalten wurde; alsdann verſchafft man ſich durch Auswaſchen der Materie auf dem letzten Filter von neuem ſolches geringhaltiges Waſſer.

Auf die zweite Operation folgt eine dritte, auf dieſe eine vierte, u. ſ. f., bis die Flüſſigkeit hinlänglich mit Sauerſtoffe beladen iſt. Wendet man die angeführte Menge von Salzſäure an, ſo kann man 30 Unzen Barium-Deutoxyd damit behandeln, und man erhält eine Flüſſigkeit, die mit dem 25 oder 30fachen ihres Volums Sauerſtoff geſchwängert iſt. Will

man ſie noch mehr oxygeniſiren, ſo muß man mehr Salzſäure zuſetzen.

Oft iſt es mir auf dieſe Weiſe gelungen, die Flüſſigkeit mit dem 125fachen ihres Volums Sauerſtoffe zu verſehen; allein dann ſetzte ich Säure genug hinzu, um 463 Gran Deutoxyd aufzulöſen, und trug Sorge dafür, die Säuerung in ſolchem Grade zu erhalten, daß ich zu Ende der Operation 309 Gran Deutoxyd ohne Mithülfe von Schwefelſäure auflöſen konnte; doch habe ich mich verſichert, daß die Flüſſigkeit, wenn ſie faſt ihr 50faches Volumen an Sauerſtoff enthält, von einem Tage zum andern ſo viel Gas fahren läßt, daß es nicht vortheilhaft iſt, ſie durch das Deutoxyd weiter zu oxygeniſiren.

5) Iſt die Flüſſigkeit bis zu dem verlangten Grade oxygeniſirt, ſo ſättige man ſie mit Deutoxyd und erhalte ſie zu gleicher Zeit in Eis ſtehend. Es ſcheiden ſich alsbald viele Flocken von Kieſelerde und Alaunerde aus, die durch ein wenig Eiſen- und Mangan-Oxyd insgemein gelblichbraun gefärbt ſind. Dann ſchütte man das Ganze ſchnell auf ein Tuch, wickle es ein und preſſe es ſtark. Dieſe Operation kann nur von zwei Perſonen gut verrichtet werden und muß ſehr geſchwind geſchehen; denn obſchon das Manganoxyd nur in ſehr kleiner Menge vorhanden iſt, ſo reicht es doch hin, ziemlich viel Sauerſtoff auszutreiben.

6) Da die Flüſſigkeit, welche durch das Tuch gegangen iſt, doch noch eine geringe Menge Kieſelerde, Eiſen und Mangan enthalten kann, und da es nöthig iſt, alle dieſe Subſtanzen abzuſcheiden, ſo umgebe man ſie nochmals mit Eis und ſetze unter fortwährendem Umrühren des Ganzen Barytwaſſer tropfenweis hinzu. Entſteht kein Niederſchlag, wenn der Baryt in ſolchem Ueberſchuſſe vorhanden iſt, daß er gefärbtes Papier eben verändert, ſo iſt dieß ein Beweis, daß alles Eiſen- und Manganoxyd abgeſchieden iſt; waren ſie alſo vorhin nicht völlig abgeſchieden, ſo geſchieht es jetzt.

Gleich nach dieſer Abſcheidung muß die Flüſſigkeit auf zwei oder 3 Filter gebracht werden; denn das Manganoxyd entbindet ſo viel Gas, daß es nicht ſchnell genug fortgeſchafft werden kann. Zuweilen ſind doppelte Filter nöthig, weil das Gas, indem es das Papier aus einander treibt, einfache zerreißt. Zuweilen müſſen auch, um Verluſt zu vermeiden, die kleinen auf den erſten Filtern zurückgebliebenen Mengen auf friſche Filter gebracht werden. Alsdann preſſe man alle Filter in einem Tuche aus, um das Waſſer von ihnen zu trennen. Diejenigen, welche eine verhältnißmäßig beträchtliche Portion Mangan enthalten, werden ſo heiß, daß ſie die Hand verbrennen.

7) Die Flüſſigkeit, welche jetzt nur Salzſäure, Waſſer und Sauerſtoff enthält, wird in das Glas gebracht, in dem ſie zuerſt bereitet wurde, und ihre

Temperatur durch Eis wie vorhin herabgeſetzt. Dann ſetzt man unter beſtändigem Umrühren ſchwefelſaures Silber, durch Auflöſung von Silberoxyd in Schwefelſäure bereitet, in kleinen Mengen auf einmal hinzu; eine weſentliche Bedingung iſt, daß das ſchwefelſaure Salz kein freies Oxyd enthalte. Das ſchwefelſaure Silber wird durch die Salzſäure zerſetzt, und Waſſer, Silber-Chlorid, welches niederfällt, und Schwefelſäure anſtatt der Salzſäure, ſind hiervon die Reſultate. Reicht die Quantität des zugeſetzten ſchwefelſauern Silbers hin, alle Salzſäure vollkommen zu zerſetzen, ſo wird die Flüſſigkeit plötzlich hell; bis dieß der Fall iſt, bleibt ſie trübe. So wie es nöthig war, daß keine Salzſäure überſchüſſig blieb, ſo darf auch kein Ueberſchuß an ſchwefelſauerm Silber ſeyn, und die Flüſſigkeit muß daher abwechſelnd mit ſalpeterſauerm Silber und mit Salzſäure geprüft werden, zu welchem Zwecke man nur ſehr geringe Mengen Flüſſigkeit anwendet.

Sind die Verhältniſſe gut getroffen, ſo läßt man die Flüſſigkeit durch ein Filter gehen und drückt dieſes, nachdem es abgelaufen iſt, in einem Tuche aus. Die durch das Auspreſſen erhaltene Flüſſigkeit muß nochmals durch ein Filter gehen, weil ſie noch ein wenig trübe iſt.

8) Der Zweck der bisherigen Operationen war, eine aus Waſſer, Sauerſtoff und Schwefelſäure zuſammengeſetzte Flüſſigkeit zu erhalten. Allein dieſe

Säure muß abgeſchieden werden. In dieſer Abſicht gießt man die Flüſſigkeit in einen von Eis umgebenen Glasmörſer und ſetzt zugleich in kleinen Portionen ſehr reinen und fein gepulverten gelöſchten Baryt zu; nun reibt man ihn wieder im Glasmörſer und ſetzt, wenn ſich alles mit der Säure vereinigt hat, eine friſche Portion zu. Wenn die Flüſſigkeit Lakmuspapier kaum noch röthet, wird ſie filtrirt, und das Filter in einem Tuche gepreßt; dann werden beide Flüſſigkeiten zuſammengegoſſen, umgerührt, und die Sättigung der Säure durch Barytwaſſer vollendet. Ja, das Barytwaſſer muß ſelbſt in einigem Ueberſchuſſe zugeſetzt werden, um jede Spur von Eiſen zu entfernen, vor allem aber das Mangan, welches die Flüſſigkeit noch enthalten konnte; nicht zu vergeſſen iſt, daß man gleich nachher unter Beobachtung aller gegebenen Vorſichtsregeln filtriren muß. Den Ueberſchuß an Baryt kann man ſodann durch etliche Tropfen ſchwache Schwefelſäure niederſchlagen, und es iſt beſſer, etwas überſchüſſige Säure, als Baſis, zu haben, weil letztere Sauerſtoff frei zu machen ſtrebt, während erſtere der Verbindung mehr Dauer giebt.

9) Endlich ſtellt man die Flüſſigkeit, die als reines oxygenirtes und mit gemeinem Waſſer verdünntes Waſſer betrachtet werden kann, in einem reinen und mit einem Fuße verſehenen Glaſe in eine große Kapſel, welche bis zu zwei Drittel mit con-

centrirter Schwefelſäure gefüllt iſt. Dieſen Apparat ſtelle man unter den Recipienten einer Luftpumpe und pumpe die Luft aus. Das reine Waſſer, das in Dunſtgeſtalt eine größere Spannung hat als das oxygenirte, verdampft ſchneller, ſo daß die Flüſſigkeit nach 2 Tagen vielleicht 250mal ſo viel Sauerſtoff, als ſie ſelbſt an Umfange beträgt, enthält. Folgende Bemerkungen ſind zu benutzen:

Die Säure muß von Zeit zu Zeit bewegt werden.

Bisweilen entweicht gegen das Ende des Abdampfens hin ein wenig Gas aus der Flüſſigkeit, was an einer Veränderung des Queckſilbers im Barometer kenntlich iſt; dieſes Entweichen rührt ohne Zweifel von fremden Subſtanzen her, die in der Flüſſigkeit bleiben; man kann es durch Zuſatz von 2 oder 3 Tropfen äußerſt verdünnter Schwefelſäure unterbrechen.

Zuweilen ſetzt die Flüſſigkeit etliche weiße Flocken Kieſelerde ab. Dieſe müſſen abgeſchieden werden. Man kann die Flüſſigkeit durch eine Röhre mit ſehr feiner Mündung abgießen, und es wird nur wenig verloren gehen.

Ehe die Flüſſigkeit ſehr concentrirt wird, geht das Abdampfen ſehr ruhig von Statten; allein wenn das oxygenirte Waſſer kaum noch etwas anderes Waſſer enthält, ſteigen viele Blaſen auf, die ſchwer platzen. Auf den erſten Anblick ſcheint es, als ent-

weiche viel Sauerſtoffgas, die Unterſuchung des Barometers aber zeigt, daß es nur eine Kleinigkeit iſt. In 24 Stunden iſt es kaum wahrnehmbar, und die alsdann bemerkbare Veränderung wird zum Theil durch das Entweichen von Gas aus der Schwefelſäure veranlaßt und gehört zum Theil dem mitverdunſteten oxygenirten Waſſer an.

Daß die Flüſſigkeit im möglichſt concentrirten Zuſtande ſich befindet, erkennt man daran, daß ſie bei einem Luftdrucke von 30 Zollen, und bei einer Temperatur von 57°, 2 F. die 475fache Menge, dem Umfange nach, an Sauerſtoffgas giebt. Dieſe Probe iſt leicht anzuſtellen, indem man eine kleine Röhre nimmt, auf welcher eine Linie gezogen iſt, ſie mit der Flüſſigkeit bis an dieſe füllt und dieſe Menge, welche bei meinen Verſuchen immer 0,05 Centilitre betrug, mit 12mal ſo viel Waſſer verdünnt und nun eine gewiſſe Menge von dieſer letztern Flüſſigkeit durch Manganoxyd zerlegt. Letzterer Verſuch beſteht darin, eine 15 bis 16 Zoll lange und 7 bis 8 Linien weite Röhre mit Queckſilber bis einen Zoll weit vom Rande anzufüllen und dann diejenige Portion der verdünnten Flüſſigkeit, welche analyſirt werden ſoll, hineinzubringen; man bedient ſich hierzu einer kleinen Röhre von bekanntem Inhalte, füllt dann die Röhre mit dem zum Auswaſchen des kleinen Maßes gebrauchten Waſſer, oder auch mit Queckſilber, verſchließt dann die Röhre mit einer Klappe, welche

mit Talg überzogen iſt, kehrt ſie um und läßt ein wenig in Waſſer zertheiltes Manganoxyd hineinſteigen. Der Sauerſtoff wird ſogleich frei, und es iſt weiter nichts nöthig, als die Röhre mit der Hand zu verſchließen und ſie in verſchiedenen Richtungen zu ſchütteln, damit man der Berührung des Manganoxyds mit dem Waſſer gewiß ſey, und das Gas zu meſſen.

Bemerkung. Das oxygenirte Waſſer iſt farblos und unter gewöhnlichen Umſtänden ohne Geruch, ſtößt aber im leeren Raume einen eigenthümlichen aus. Es wirkt auf die Haut wie ein Senfteig. Seine ſpezifiſche Schwere iſt 1,453, und wenn es in gemeines Waſſer gegoſſen wird, ſieht man es wie einen Syrup daſſelbe durchſtrömen, obſchon es ſehr auflöslich iſt. Es wirkt augenblicklich auf die Oberhaut, macht ſie weiß und verurſacht Schmerz, der je nach der Quantität der auf die Haut gebrachten Flüſſigkeit verſchieden iſt; war es eine große Menge, oder fügte man friſche hinzu, ſo wird die Haut ſelbſt angegriffen und zerſtört; auf die Zunge gebracht, macht es auch dieſe weiß, verdickt den Speichel und bringt, hinſichtlich des Geſchmacks, eine ſchwer zu beſchreibende Wirkung hervor, welche jedoch der eines Brechmittels ähnlich iſt. Seine Wirkung auf das Silberoxyd iſt ſehr heftig. Jeder Tropfen, den man auf trocknes Silberoxyd fallen läßt, bringt eine wahre Explosion hervor, und es wird ſo viel Wärme entbunden, daß an einem dunkeln Orte eine ſehr be-

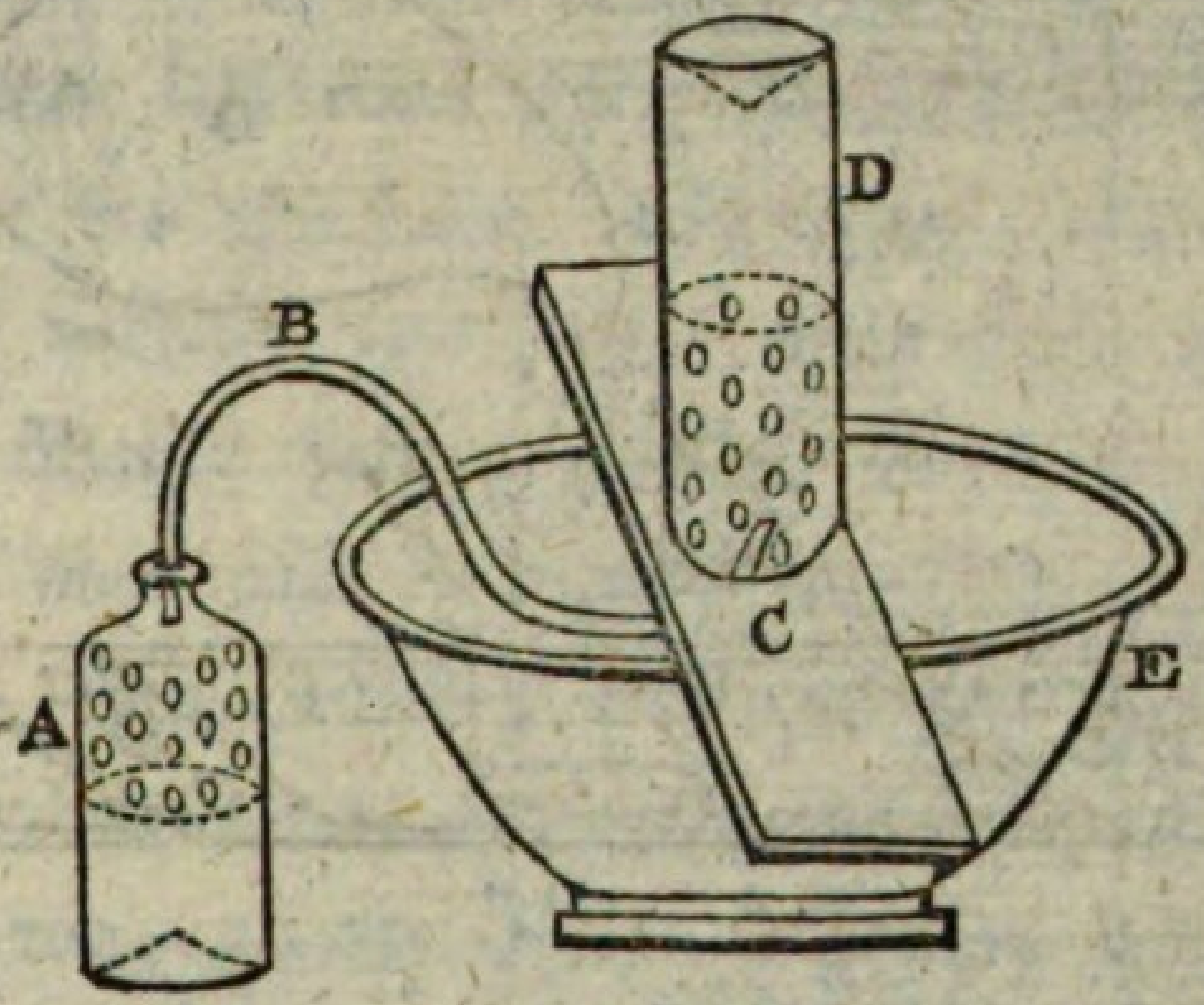
merkbare Lichtentwickelung Statt findet. Außer dem Silberoxyde giebt es noch mehrere andere, welche mit Heftigkeit auf das oxygenirte Waſſer wirken, wie Mangan- und Kobalt-Peroxyd, Blei-, Palladium-, Platin-, Gold- und Iridium-Oxyd u. ſ. w. Auch viele Metalle, wenn ſie ſehr fein zertheilt ſind, bringen dieſelben Erſcheinungen hervor, unter andern Silber, Gold, Platin, Osmium, Iridium, Rhodium und Palladium. In allen dieſen Fällen wird der dem Waſſer zugegebene Sauerſtoff frei, bisweilen auch der des Oxyds; in andern Fällen dagegen verbindet ſich ein Theil des Sauerſtoffs mit dem Metalle ſelbſt, wie beim Arſenik, Molybdän, Scheelium und Selenium. Dieſe Metalle werden oft, unter Lichtentwickelung, geſäuert.

466.

Waſſerſtoffgas.

In eine tubulirte Retorte ſchütte man 1½ Unze Eiſenfeile und gieße darüber eben ſo viel Schwefelſäure, mit 8 Unzen Waſſer verdünnt. Nun leite man den Hals der Retorte gerade unter eine der Oeffnungen in dem Brete der pneumatiſchen Wanne, über welcher eine mit Waſſer gefüllte Flaſche umgeſtürzt ſtehn muß. Das Gas wird ſich in der Retorte entwickeln, wegen ſeiner Leichtigkeit, unter Blaſenwerfen, in der Flaſche aufſteigen und das Waſſer austreiben. Auf dieſe Weiſe kann man mehrere Flaſchen nach einander füllen.

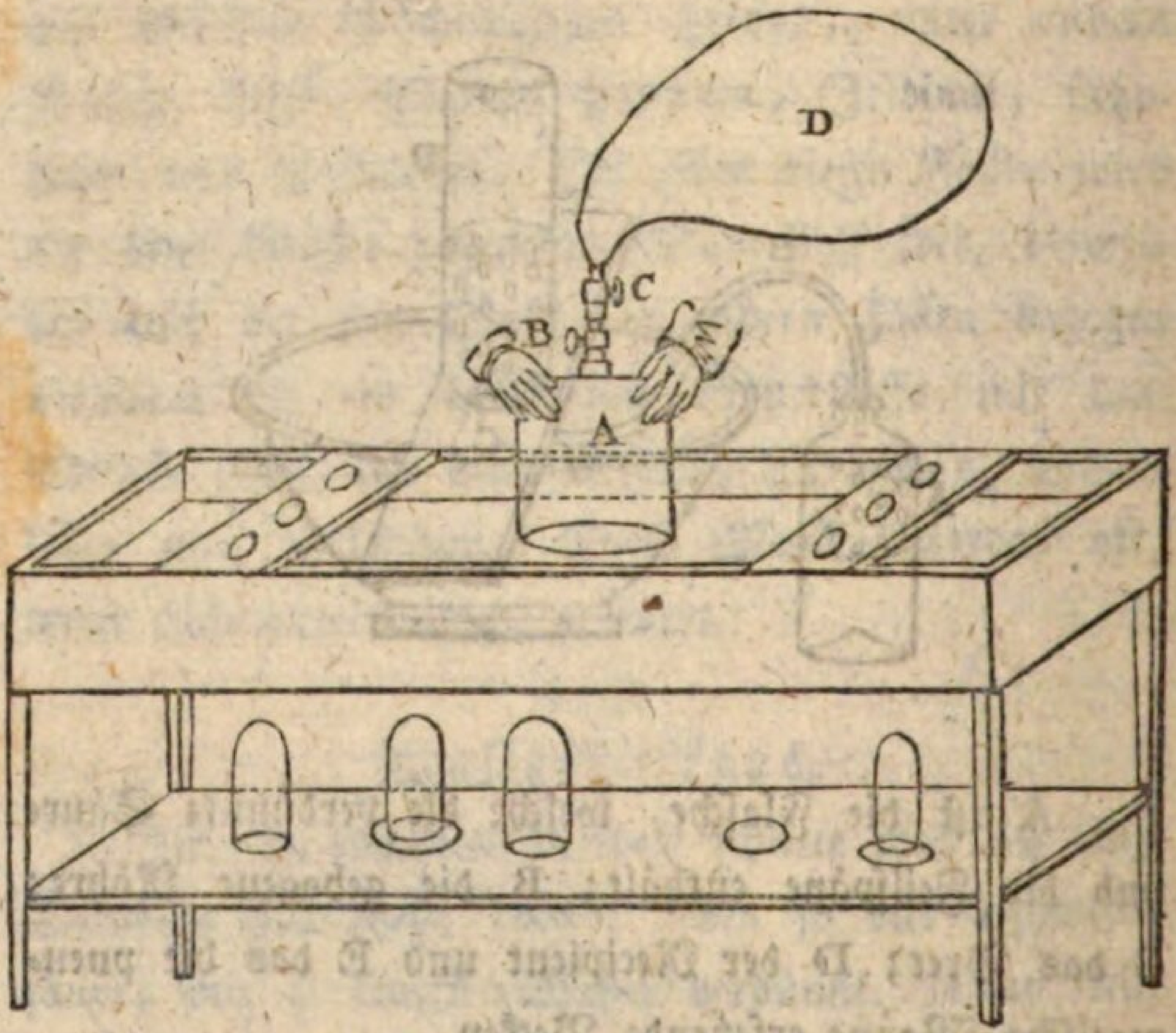
Wo es nicht gut thunlich iſt, ſich der pneumatiſchen Wanne zu bedienen, da kann man ſich ſehr wohlfeil Waſſerſtoffgas mit Hülfe eines Handwaſchbeckens und eines andern einfachen Apparates, nach folgender Figur, verſchaffen:



A iſt die Flaſche, welche die verdünnte Säure und die Feilſpäne enthält; B die gebogene Röhre; C das Bret; D der Recipient und E das die pneumatiſche Wanne erſetzende Becken.

Bemerkung. In dieſem Verſuche oxydirt das mit der Säure verbundene Waſſer die Eiſenfeile und wird ſo ſeines Sauerſtoffs beraubt; denn damit das Metall von der Säure aufgelöſt werden könne, muß es zuvörderſt oxydirt werden; es reißt zu dem Ende den Sauerſtoff aus dem Waſſer ſchnell an ſich, zerſetzt dieſes ſonach, und der Waſſerſtoff entweicht.

Da es nöthig iſt, gewiſſer Verſuche (z. B. der Verbrennung des Waſſerſtoffs) wegen Blaſen mit Waſſerſtoffgaſe zu füllen, iſt folgende Figur beigefügt, um die Art und Weiſe ihrer Füllung zu zeigen. Man nimmt die Flaſche A von dem Brete



und drückt ſie unter das Waſſer; das Gas geht nun durch den Hahn B in den Hahn C über und dringt in die leere Blaſe D, welche demnach aufgeblaſen wird. Wenn die Blaſe ganz voll iſt, werden beide Hähne zugedreht, um das Entweichen des Gaſes zu verhüten.

467.

Waſſerſtoffgas, durch Zerſetzung des Waſſers mittelſt rothglühendem Eiſen erhalten.

Eine andere Methode, ſich Waſſerſtoffgas zu verſchaffen, iſt die, daß man auf folgende Weiſe Waſſerdampf durch eine rothglühende eiſerne Röhre treibt. Man lege einen Flintenlauf (deſſen Schraube entfernt worden iſt) durch einen Ofen (wie auf Taf. 11.) und verbinde mit ſeinem einen Ende den Hals einer mit Waſſer halb angefüllten Retorte. Die Retorte lege man auf ein Geſtell und ſetze eine Lampe darunter. Nun befeſtige man an das andere Ende des Flintenlaufes eine gebogene, mit dem Recipienten in Verbindung geſetzte Röhre. Indem das Waſſer als Dampf an der innern Fläche des rothglühenden Rohres hinſtreicht, wird es zerſetzt; ſein Sauerſtoff verbindet ſich mit dem Eiſen zu Eiſenoxyd, und ſein Waſſerſtoff wird frei. Daſſelbe geſchieht, wenn man eine irdene Röhre anwendet, welche Eiſenfeile enthält. Wiegt man die ſo oxydirte Feile nachher, ſo findet man, daß ſie um den dritten Theil ihres Gewichts zugenommen hat.

Bemerkung. Aus dieſem Verſuche erhellt, daß der Waſſerſtoff ein Beſtandtheil des Waſſers iſt; und werden die Feilſpäne einer ſtarken Hitze ausgeſetzt, ſo liefern ſie den andern Beſtandtheil deſſelben, nämlich den Sauerſtoff, den ſie bei der oben erläu-

terten Zerſetzung aufnahmen. Dieſe Analyſe beweiſt daher, daß Waſſer ein zuſammengeſetzter Körper iſt; und um jeden Zweifel in Hinſicht dieſer wirklich wunderbaren Thatſache, daß dieſe beiden Gaſe jene heilſame und allgemein verbreitete Flüſſigkeit bilden, zu beſeitigen, hat man auch die Syntheſis zu Hülfe genommen, d. h., man hat die zwei Gaſe zuſammen verbrennt, oder vielmehr man hat den Waſſerſtoff durch eine beſtändige Zufuhre von Sauerſtoff in ein wirkliches Verbrennen verſetzt und darin erhalten, und das Reſultat dieſes Verfahrens war Waſſer. Dieſe überraſchende, aber ergötzende Wirkung iſt Verſ. 194 entwickelt, und der Apparat dazu auf Taf. 10 vorgeſtellt.

Eben ſo beſitzt rothglühende Holzkohle die Kraft, das Waſſer zu zerſetzen, und es läßt ſich kaum bezweifeln, daß, wenn Waſſer in ſo kleinen Mengen, wie aus einem gewöhnlichen Sprizenrohre, auf brennende Häuſer geworfen wird, die Balken u. ſ. w., welche ſich ſchnell in Kohle verwandeln, es zerſetzen ſo wie es nur auffält: ungeheure Maſſen Waſſerſtoff werden daher frei, und da dieſe, ſobald ſie ſich entwickelt haben, Feuer fangen, ſo vermehren ſie das Verbrennen bedeutend.

468.

Stickgas zu bereiten.

Man waſche ein Stück Rindfleiſch gut aus und ſchneide es in ſehr kleine Stücke; dieſe thue man in eine tubulirte Retorte und ſtelle ſie über eine Lampe; nun gieße man etwas verdünnte Salpeterſäure hinein und führe den Hals unter einen auf dem Brete einer pneumatiſchen Wanne ſtehenden Recipienten: es wird Stickgas übergehen und dieſen füllen.

Bemerkung. Stickgas iſt etwas leichter als atmoſphäriſche Luft, von welcher es ungefähr 3 Viertheile beträgt. Es iſt reichlich in der Natur vorhanden, das eigenthümliche und faſt charakteriſtiſche Ingredienz der thieriſchen Materie, die Baſis der Salpeterſäure, und ein Beſtandtheil des Ammoniak; auch iſt es, wie die atmoſphäriſche Luft, einer unbeſtimmten Verdichtung und Ausdehnung fähig.

469.

Chlorinegas.

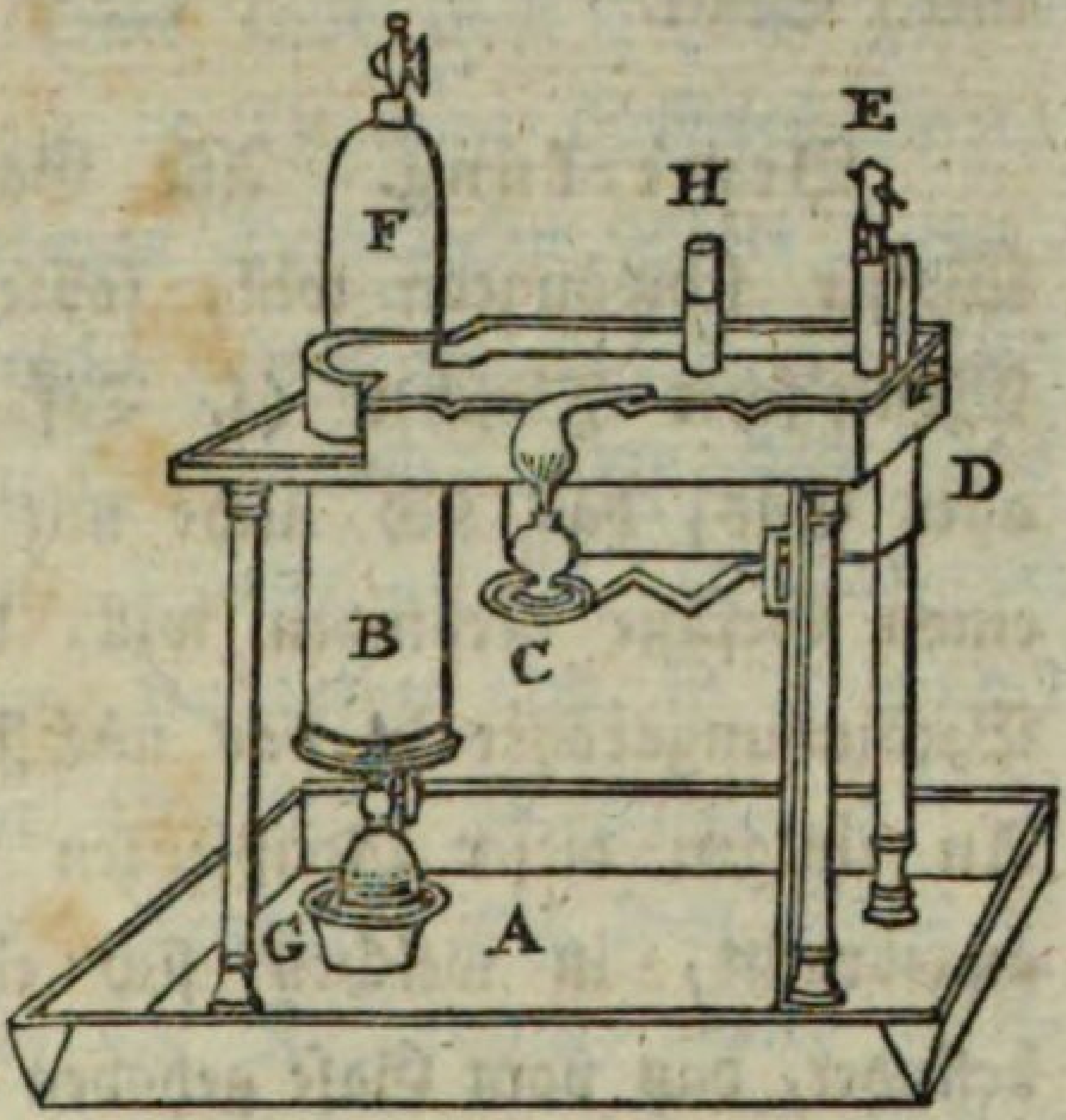
Man ſchütte 1 Unze pulveriſirtes Manganoxyd in eine Retorte und gieße 2 Unzen Salzſäure darüber. Nun hänge man die Retorte in den Ring eines Geſtelles über eine Lampe, wie Taf. 2 und 13 zeigen, und bringe ihren Hals unter eines der Löcher im Brete der pneumatiſchen Wanne, während eine Flaſche mit Waſſer darüber ſteht. Das Gas wird

bald übergehen und das Waſſer aus der Flaſche treiben; iſt letztere von Waſſer leer und vom Gaſe voll, ſo muß ſie auf einen Teller mit Waſſer genommen und ſo zum Gebrauche hingeſtellt werden; alsdann füllt man andere. Dienen gewöhnliche Flaſchen zu Recipienten, ſo muß man Sorge tragen ſie gut zu verſtopfen, ehe ſie aus der Wanne gehoben werden.

Bemerkung. Man kann das Chlorinegas auch auf dieſelbe Weiſe (nämlich mit Hülfe eines Handbeckens und einer Flaſche) wie das Sauerſtoffgas gewinnen. Auch erhält man dieſes Gas, wenn man rothes Bleioxyd anſtatt Manganoxyd nimmt.

Bei allen dieſen Methoden der Bereitung des Chloringaſes iſt es klar, daß die Salzſäure dergeſtalt auf das Oxyd wirkt, daß ſie ihren eignen Waſſerſtoff an den frei gewordenen Sauerſtoff abtritt und damit Waſſer bildet, während die Chlorine (als der andere Beſtandtheil dieſer Säure) durch Verbindung mit dem in der wechſelſeitigen Zerſetzung frei gewordenen Wärmeſtoffe die elaſtiſche Form annimmt, durch das Waſſer ſteigt und in dem Recipienten aufgefangen wird. Es iſt nöthig, hier zu bemerken, daß die Chlorine und alle übrige vom Waſſer leicht verſchluckbare Gaſe über Queckſilber aufgefangen werden ſollten, in einer beſonders dazu verfertigten Wanne, welche 12 bis 20 Pfund faßt. Dieſe Wannen, welche aus Gußeiſen gemacht werden, ſind ſo ingerichtet, daß jene geringe Menge des flüſſigen

Metalls zu den Verſuchen hinreicht (ſ. Taf. 2.). Der beigefügte Holzſchnitt ſtellt die Queckſilberwanne in ihrer höchſten Verbeſſerung dar. A iſt ein lackirter zinnerner Kaſten, um jeden Verluſt an Queckſilber zu vermeiden, das etwa überfließen könnte; G eine Retorte mit Röhre und Hahn, die mit dem Conductor B und der



Glocke F communicirt, welche zur Aufnahme des Gaſes beſtimmt iſt; C und H ſind ebenfalls eine Retorte und ein Recipient, um das Gas im Kleinen zu bereiten; D iſt die Wanne, welche das Queckſilber enthält, und E eine Verpuffungsröhre, um die Gaſe zu entzünden und zu verdichten.

470.

Waſſer mit Chlorine anzuſchwängern.

In dieſer Abſicht braucht man nichts weiter zu thun, als etwas deſtillirtes Waſſer in eine Flaſche zu gießen, welche Chlorine enthält, und ſie durch einander zu ſchütteln.

Die Chlorineauflöſung wird eine grünlich gelbe Farbe haben. Läßt man Chlorine und Waſſer mit

einander in Berührung, ſo findet auch eine Verſchluckung der erſtern durch letzteres (jedoch langſamer) Statt.

Bemerkung. Alle Gaſe, mit welchen man Waſſer ſchwängern will, ſollten durch eine Reihe Woulf'ſcher Flaſchen (ſ. Taf. 4.) geleitet werden; alles Gas, das ſich nicht mit dem Waſſer in dem einen Gefäße verbinden will, kann frei durch eine Verbindungsröhre in das nächſte übergehen u. ſ. f. An einigen dieſer Recipienten ſind Sicherheitsröhren angebracht, in welchen ſich ein Queckſilberkügelchen befindet, das vom Gaſe gehoben werden kann: ſo wird der Apparat vor dem Zerſpringen geſichert, und es kann auch kein Gas entweichen. Zwar iſt dieſes Verfahren koſtbar, jedoch höchſt elegant und bei weitem das ſicherſte, um genaue Reſultate zu erhalten.

471.

Jodinedunſt.

Man thue ein wenig Jodine in eine Retorte und halte ſie über eine Lampe: wenn ſie bedeutend erhitzt iſt (bis auf etwa 300°), wird ein ſchöner Dunſt oder ein Gas übergehen, das in der pneumatiſchen Wanne über Waſſer in Flaſchen aufgefangen werden kann.

472.

Kohlenſaures Gas.

In ein großes Glas thue man $\frac{1}{2}$ Unze gepulverte Kreide und dazu 1 Drachme Schwefelſäure: es wird ein ſehr geringes Aufbrauſen Statt finden, weil ſich die Säure nicht genug unter den Theilchen der Kreide verbreiten kann; wird aber das Gas zum dritten Theile mit Waſſer gefüllt, ſo wird ſich die Säure ſchnell damit verbinden und, ſo verdünnt, die Kreide eine ſolche Oberfläche darbieten, daß ſie dieſe auf allen Puncten angreift, mit dem Kalke in Verbindung tritt und die Kohlenſäure unter heftigem Aufbrauſen austreibt. Hält man die Naſe über das Glas, ſo wird man den eigenthümlichen Geruch der Kohlenſäure empfinden. Nach beendigtem Aufbrauſen wird ſich am Boden des Glaſes ein weißes Pulver abſetzen, welches ſchwefelſaurer Kalk iſt.

Bemerkung. Hält man während des Entweichens des Gaſes ein Stück befeuchtetes Lackmuspapier über das Glas, ſo wird dieſes dadurch geröthet. Dieß beweiſt, daß das Gas eine Säure iſt.

473.

Erzeugung von kohlenſauerm Gaſe durch Verbrennung.

Man tauche ein Stück glühende Holzkohle in ein Gefäß mit kohlenſauerm Gaſe: augenblicklich

wird ein ſehr ſchönes und raſches Verbrennen Statt finden. Am Ende wird die Holzkohle aufgezehrt ſeyn, und das Verbrennen daher aufhören. Bei der Unterſuchung wird man finden, daß das Glas mit kohlenſauerm Gaſe gefüllt iſt. Dieſes Gas wird von lebendigem Kalke, oder von Kalkwaſſer (das davon trübe wird), welche ſich auf dem Boden des Glaſes befinden, eingeſogen und kann aus dieſer Verbindung nachher mittelſt verdünnter Schwefelſäure ausgetrieben werden. Daß ſich kohlenſaures Gas gebildet hat, läßt ſich auch dadurch beweiſen, daß die Flamme eines Lichtes oder Wachsſtockes ausgelöſcht wird.

474.

Kohlenſaures Gas in hinreichender Menge zu Verſuchen zu erhalten.

Man ſchütte 4 Unzen gepulverte Kreide in eine tubulirte gläſerne Retorte und gieße darüber 4 Unzen verdünnte Schwefelſäure: die Säure wird ſich auf den Kalk werfen, ſchwefelſauern Kalk damit bilden und die Kohlenſäure austreiben, die über der pneumatiſchen Wanne in Gläſern, oder in einer zuſammengefallenen und am Halſe der Retorte befeſtigten Blaſe aufgefangen werden kann. Bedient man ſich einer Blaſe, ſo können geringere Mengen Kreide und Säure gewonnen werden.

Bemerkung. Man hat verſchiedene Apparate erdacht, um Waſſer mit kohlenſauerm Gaſe ſchwän-

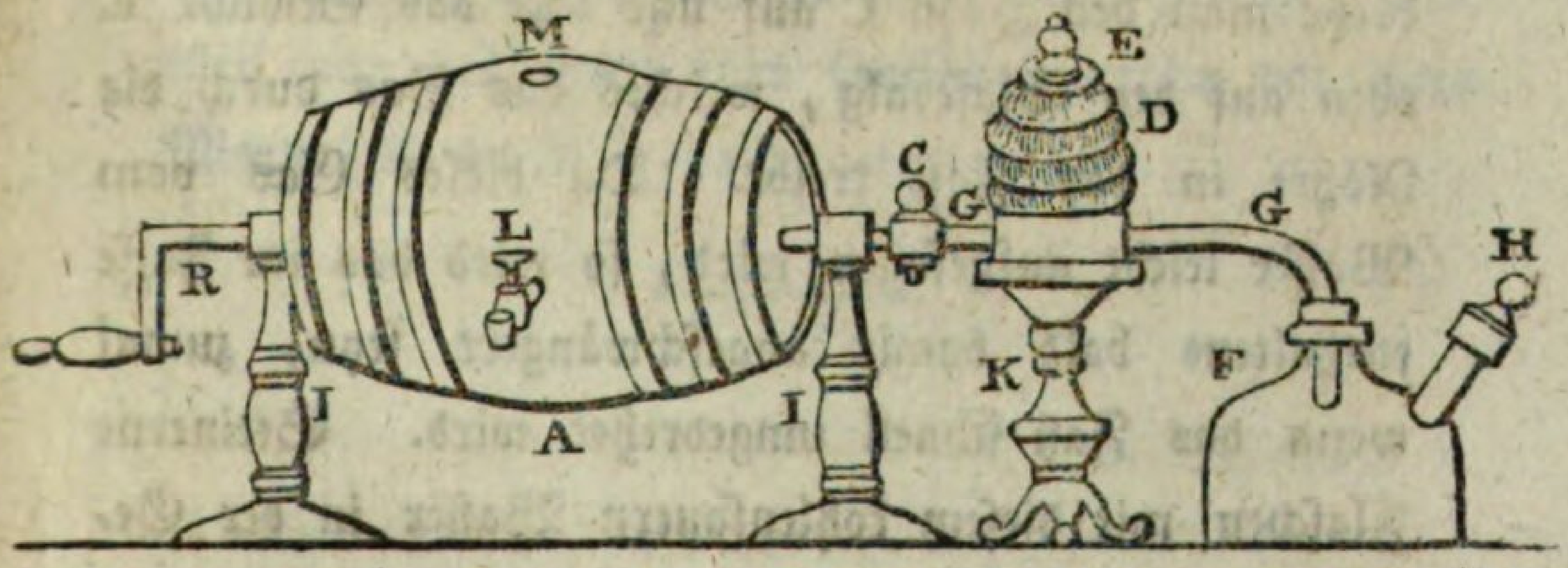
gern zu können. Auf Taf. 3 ſieht man einen von Dr. Nooth erfundenen, Taf. 9. eine Modification deſſelben in vergrößertem Maßſtabe ausgeführt. Taf. 15. ſtellt einen in Frankreich gebräuchlichen Apparat vor, der aus nichts anderm als einer Reihe Woulf'ſcher Flaſchen beſteht, die durch Glasröhren unter einander verbunden ſind. Auch ſind Sicherheitsröhren angebracht, um das Zerſpringen des Apparates zu verhüten.

Man ſollte die Schwängerung des Waſſers mit Kohlenſäure nie in kupfernen, noch überhaupt in metalliſchen Gefäßen vornehmen, da ſie jenes Metall ſchnell auflöſt. Auch ſollte die Säure durch eine alkaliſche Auflöſung geleitet werden, die allen ſchwefeligſauern Dunſt davon abſcheidet, der etwa mit übergegangen ſeyn möchte.

475.

Zweckmäßiges und einfaches Verfahren, um Waſſer mit kohlenſauerm Gaſe zu ſchwängern.

Folgender Figur entſprechend hänge man ein



luftdichtes Faß A, mit einem Hahne L, und einem Handgriffe R zwiſchen 2 Pfoſten II auf und befeſtige an einer Seite eine Röhre GG mit einem Hahne C, die durch einen luftdicht gefirnißten Blaſebalg D in eine Flaſche F geht; die Flaſche hat einen Hahn H, und oben auf den Blaſebalg wird von Zeit zu Zeit das Gewicht E gelegt; die Röhre öffnet ſich ſowohl in den Blaſebalg, als in das Faß. Wenn der Apparat gebraucht werden ſoll, gieße man deſtillirtes oder Brunnenwaſſer durch das Spundloch M, bis das Faß halb voll iſt; dann ſtopfe man einen luftdicht ſchließenden Spund hinein und lege darüber einen Reifen mit einem Gelenke, der durch einen eiſernen Pflock zuſammengehalten werden muß, damit der Spund nicht durch die elaſtiſche Kraft des Gaſes ausgetrieben werde; nun gieße man durch den Tubulus der Flaſche etwas verdünnte Schwefelſäure über eine Quantität gepulverten kohlenſauern Kalk (Kreide): die in der Flaſche erzeugte Kohlenſäure wird durch die Röhre in den Blaſebalg aufſteigen, der durch Ausdehnung aufſchwillt. Iſt der Blaſebalg voll, ſo drehe man den Hahn C auf und ſetze das Gewicht E oben auf den Blaſebalg, welches das Gas durch die Röhre in das Faß treibt. Da dieſes Gas vom Waſſer leicht aufgeſogen wird, ſo wird das im Faſſe enthaltene bald damit angeſchwängert ſeyn, zumal wenn das Faß ſchnell umgedrehet wird. Steinerne Flaſchen mit dieſem kohlenſauern Waſſer in der Ge-

ſchwindigkeit gefüllt, erhalten es mehrere Monate lang gut und rein, wenn die Korke mit einem kupfernen Drahte feſtgebunden werden.

Bemerkung. In London giebt es mehrere Niederlagen, wo kohlenſaures Waſſer zum Getränke verkauft wird. Auch andere Flüſſigkeiten, geiſtige, zuckerige und gewürzhafte werden mit dieſem Gaſe geſchwängert. Im Großen ſättigt man ſie unter einem beträchtlichen Drucke, der zum Theil auch wiederhergeſtellt wird, wenn man die Flüſſigkeiten auf Flaſchen zieht. Das Abgießen bewirkt man, indem man die Mündung der Flaſche mit einem durchbohrten Korke, Leder u. ſ. w. verſtopft, durch welche die Abgießungsröhre geht, ſo daß beim Oeffnen des Hahnes die luftreiche Flüſſigkeit in die Flaſche ſtürzt, wobei ihr noch durch die Verdichtung der urſprünglich in dieſer enthaltenen atmoſphäriſchen Luft Widerſtand geleiſtet und eine Portion Kohlenſäure während des Andranges ausgedrückt wird. Nach dem Füllen nimmt man die Flaſche weg und verſtopft ſie ohne Mühe, indem man langſam einen geringen Antheil von der fixen Luft fortläßt, welche vor ihrer Wegnahme darin enthalten war.

476.

Augenblickliche Bereitung eines ſalzigen kohlenſauern Trankes.

Man pulveriſire 1 Unze Citronenſäure und theile ſie in 24 Theile (Scrupel), die man in beſondere kleine Papierchen wickelt. (Blaues Papier iſt hierzu das beſte, da ſich ſo die Säure von dem alkaliſchen Salze, von welchem gleich die Rede ſeyn wird, unterſcheidet). Auch pulveriſire man eine Unze kohlenſäuerliches Natron und vertheile es ebenfalls in 24 gleiche Paquetchen aus weißem Papiere. Wenn man den Trank zubereiten will, ſchütte man das kohlenſaure Salz in ein großes Glas, welches zur Hälfte mit filtrirtem oder Brunnenwaſſer angefüllt iſt: iſt dieſes völlig aufgelöſt, ſo ſetze man die Säure zu, die augenblicklich ein Entweichen von kohlenſauerm Gaſe unter Aufbrauſen verurſachen wird. Während deſſelben verſchlucke man den Trank, den man bei warmem Wetter ſehr erfriſchend finden wird.

Bemerkung. Es darf nicht vergeſſen werden, daß der hier erwähnte Trank kein reines kohlenſaures Waſſer iſt, denn er hält eine Quantität citronenſaures Natron aufgelöſt. Doch macht ihn dieß bei weitem nicht übelſchmeckend.

Ein ähnliches Präparat erhält man, wenn man anſtatt Citronenſäure Weinſteinſäure nimmt. Hier

entwickelt ſich ebenfalls kohlenſaures Gas, und man hat weinſteinſaures Natron in der Auflöſung.

Viele natürliche Sauerbrunnen verdanken ihre Eigenſchaften hauptſächlich der Kohlenſäure; ſie ſprudeln, wenn ſie geſchöpft oder umgegoſſen werden, haben einen ſäuerlichen Geſchmack, werden aber, der Luft ausgeſetzt, fade. Außer der freien Kohlenſäure, von deren Gegenwart ihre Eigenſchaften abhängen, enthalten dieſe Waſſer überhaupt kohlenſaures Natron, Kalk, Magneſia und Eiſen und zuweilen ſalzſaures Natron. Einige ſind warm, andere kalt. Die berühmteſten ſind Pyrmont, Selters, Spaa und Karlsbad.

477.

Salpetergas.

Dieſes Gas läßt ſich erhalten, wenn man $\frac{1}{2}$ Unze Queckſilber- oder Kupfer-Feile in eine tubulirte Retorte ſchüttet und 1 Unze verdünnte Salpeterſäure darüber gießt. Bei ihrer Verbindung mit dem Metalle wird eine beträchtliche Menge Gas frei, das in einer Flaſche über Waſſer oder Queckſilber (ſ. Taf. 14.) aufgefangen werden kann.

478.

Salpetergas, durch Zerlegung von Ammoniak und Manganoxyd bereitet.

Man lege eine irdene Röhre, die mit Manganoxyd faſt angefüllt iſt, horizontal in einen Ofen, ähn-

lich dem bei der Zerſetzung von Waſſer mittelſt eines Flintenlaufes gebrauchten (ſ. Taf. 11). An dem einen Ende bringe man eine Retorte an, welche eine Auflöſung von reinem Ammoniak enthält, lege ſie über eine Lampe und lutire an das andere Ende eine gebogene Glasröhre, welche bis unter das Bret einer pneumatiſchen Wanne reicht. Wenn das Manganoxyd einen ſolchen Hitzegrad erreicht hat, daß es ſich zerſetzt, ſo zünde man die Lampe an, damit das Ammoniak in Dämpfen aufſteige und die irdene Röhre durchſtröme. Wenn etwas von dem Gaſe durch das Waſſer entwichen iſt, klebe man an die innere Seite einer Flaſche etwas Lackmuspapier, fülle dieſe mit Waſſer und ſtelle ſie auf das Bret. So wie das Salpetergas die Flaſche erfüllt, nimmt das Papier eine rothe Farbe an. Ein anderes Reagens, zum Beweiſe, daß es Salpetergas ſey, iſt, etwas Hombergſchen Pyrophorus hinein zu thun, der ſich entzündet; oder als einen anderweiten Beweis öffne man eine damit gefüllte Flaſche und ſetze ſie der Luft aus: hier werden rothe Dämpfe verrathen, daß Salpetergas in der Flaſche war. Bei der Bildung dieſes Gaſes verbindet ſich der Stickſtoff des Ammoniaks mit etwas von dem Sauerſtoffe des Oxyds, während der übrige Sauerſtoff mit dem Waſſerſtoffe Waſſer bildet.

479.

Salzſaures- oder Chlorine-Waſſerſtoffgas.

Man ſchütte eine Unze ſalzſaures Natron in eine tubulirte Retorte über einer Lampe und gieße eben ſo viel verdünnte Schwefelſäure darüber: das Natron verläßt die Salzſäure (welche in Gasform davon gehn wird) und heftet ſich an die Schwefelſäure, ſchwefelſaures Natron mit ihr bildend. Man fange das Gas in einer Flaſche über Queckſilber auf.

480.

Euchlorine, oder Chlorine-Protoxyd.

Man bringe eine Unze mit gleich viel deſtillirtem Waſſer verdünnter Salzſäure mit einer Unze chlorineſaurem Kali in einer Retorte über eine Lampe, die nur eine geringe Hitze geben darf: man fange das ſich entwickelnde Gas über Queckſilber auf; es hat ein gelblich grünes Anſehen.

481.

Schwefeligſaures Gas.

2 Unzen Schwefelſäure gieße man über 1 Unze Kupferfeile in einer gläſernen Retorte und lege dieſe in einen Ring über einer Lampe; wenn das Aufwallen, d. h. die Einwirkung der Säure auf das Metall, beginnt, ſo tauche man den Hals der Retorte unter eine in der Queckſilberwanne ſtehende

Glasglocke: es wird ſich ein Gas, welches die ſchwefelige Säure iſt, über dem Queckſilber ſammeln, dieſes austreiben und das Glas füllen.

482.

Ammoniakgas.

Dieſes Gas wird insgemein aus thieriſchen Materien gewonnen, und dadurch, daß es ſich leicht mit Kohleuſäure verbindet, erhalten wir es feſt, als kohlenſaures Ammoniak. Man wird folgende Bereitungsarten des Ammoniakgaſes, auf ſynthetiſchem Wege, inſofern unterhaltend und befriedigend finden, als ſie die Zuſammenſetzung dieſes Gaſes darthun, das uns die Analyſe zuvor als aus Stickſtoffe und Waſſerſtoffe beſtehend gezeigt hatte.

Man werfe etwas granulirtes Zinn in eine Theetaſſe, und gieße darüber ein wenig ſtarke Salpeterſäure, ſo daß es kaum mehr als davon befeuchtet wird: die Säure wird auf das Metall wirken, und rothe Dämpfe von ſalpeteriger Säure aufſteigen; hat dieſe Wirkung aufgehört, ſo gieße man ein wenig reine Kaliauflöſung in die Taſſe: es wird ſich nun ein ſehr ſtechender Dunſt oder Gas erheben, was man an ſeinem Geruche als Ammoniak erkennt.

Bemerkung. Hier können wir nicht zweifeln, daß das Ammoniak ſynthetiſch durch die Zerlegung der angewandten Subſtanzen entſteht; denn wir wiſſen, daß kein Ammoniak in die Zuſammenſetzung einging. Da es aus Stickſtoffe und Waſſerſtoffe be-

ſteht, ſo müſſen wir uns ſeine Bildung aus der Entwickelung dieſer Gaſe in ſolchen Verhältniſſen erklären, als daſſelbe zubilden erfordert werden. Im erſten Moment giebt ſich jedoch das Ammoniak durch ſeinen Geruch nicht zu erkennen, weil es im Augenblicke ſeiner Bildung von einem Theile der Salpeterſäure ergriffen wird und in dieſem Zuſtande mit dem Zinnoxyde oder dem ſalpeterſauern Zinne in Verbindung tritt. Der Zuſatz einer Kaliauflöſung indeß, welche die Salpeterſäure bindet, erweckt das Ammoniak ſo zu ſagen aus ſeinem Schlafe, und daher kommt der Geruch darnach.

483.

Erzeugung von Ammoniak durch Zerlegung des Waſſers mittelſt Eiſenfeile in einer Atmoſphäre von Stickgas.

Man verſchaffe ſich eine Flaſche mit Stickgas, indem man ſie in einem Queckſilberapparate damit füllt, und tauche ſchnell irgend ein kleines Gefäß mit benetzter Eiſenfeile hinein. So laſſe man es, bis das Eiſen durch die Waſſerzerſetzung roſtet, oder vielmehr oxydirt wird. Wenn dieſes Statt findet, öffne man die Flaſche, und es wird ein Geruch nach Ammoniak wahrgenommen werden.

Bemerkung. In dieſem Verſuche verbindet ſich das Eiſen mit dem Sauerſtoffe des Waſſers, und ſein Waſſerſtoff wird frei, um an den Stickſtoff zu treten.

484.

Bereitung einer Ammoniakauflöſung in Waſſer.

Man gieße $\frac{1}{2}$ Pinte deſtillirtes Waſſer über 9 Unzen friſch calcinirten Kalk in einer großen ſteinernen Flaſche; man verſtopfe ſie feſt und ſetze nach Verlauf einer Stunde 12 Unzen Salmiak in $3\frac{1}{2}$ Pinten kochendem Waſſer hinzu; man ſchüttle das Ganze durch einander, und laſſe es nach dem Erkalten durch ein Filter laufen: die Auflöſung gieße man in eine gläſerne Retorte und deſtillire aus einem Sandbade, bis 18 oder 20 Unzen in den Recipienten übergehen. Dieſe Flüſſigkeit bewahre man in gut verſtopften Flaſchen auf.

Bemerkung. Hier verläßt die Salzſäure, unter Einwirkung der Wärme, das Ammoniak, um ſich mit dem Kalke zu verbinden; das Ammoniak verflüchtigt ſich daher.

Gasförmiges Ammoniak kann man erhalten, wenn man eine Unze pulveriſirten Salmiak mit 2 Unzen pulveriſirtem ungelöſchtem Kalke in eine Retorte über eine Lampe bringt und es im pneumatiſchen Queckſilberapparate oder in Blaſen auffängt.

485.

Oxydirtes Stickgas.

Man thue einige Kryſtalle von ſalpeterſauerm Ammoniak in eine Retorte und ſetze ſie einer Hitze

von ungefähr 400° aus. Zuerſt laſſe man etwas von dem übergehenden Gaſe entweichen und leite alsdann den Hals der Retorte unter eine auf dem Brete der pneumatiſchen Wanne ſtehende Flaſche: bald wird dieſe mit oxydirtem Salpetergaſe gefüllt ſeyn, das vor dem Gebrauche gewaſchen werden muß. Dieſes Gas iſt ſüß von Geſchmacke und beſitzt ganz beſondere Eigenſchaften.

486.

Abſorption von oxydirtem Stickgaſe durch Waſſer.

Man fülle eine Flaſche mit oxydirtem Stickgaſe, und nachdem man ſie von dem Brete in eine flache Schale gehoben hat, ſtelle man ſie in ein tiefes Becken, welches Waſſer enthält, das gekocht worden iſt, um die gemeine Luft auszutreiben. Man bedecke das Becken mit einem Tuche, damit die Atmoſphäre ſo wenig als möglich Zutritt habe, und laſſe das Ganze einige Zeit lang in dieſem Zuſtande. Sehr bald wird das Waſſer in der Flaſche anſteigen, zum Beweiſe, daß das Gas aufgeſogen iſt. Merkwürdig iſt, daß, wenn die Flaſche nun ſorgfältig weggenommen wird, und man ihren Inhalt in eine Retorte gießt und dieſe über eine Lampe hängt, das Gas ſich auf die gewöhnliche Weiſe über Waſſer wieder erhalten läßt. Dieſes beweiſt, daß die Gaſe zwar innig, aber doch nicht chemiſch mit dem Waſſer verbunden wer-

den können. Saugt Waſſer viel von dieſem Gaſe ein, ſo iſt das ein Zeichen ſeiner Reinheit.

487.

Künſtliche Bildung von atmoſphäriſcher Luft.

Man markire 2 große gläſerne Flaſchen dergeſtalt, daß ihre obern Abtheilungen, wenn ſie umgekehrt ſind, ein Fünftheil des ganzen Inhalts jeder Flaſche betragen. — Vorausgeſetzt, es enthielte jede 20 Unzen Waſſer, ſo gieße man $\frac{1}{5}$, d. h. 4 Unzen, davon in ein abgetheiltes Glas; dann verſtopfe man die Flaſchen, und kehre ihr Oberes nach unten und bemerke an der Seite der Flaſche, wie weit das Waſſer herabſank. Dieſes Zeichen kann mit Tuſche oder irgend einer Waſſerfarbe gemacht werden. Nun fülle man beide Flaſchen wieder mit Waſſer und ſtelle ſie über die Wanne. In jede laſſe man jetzt aus einer Retorte Sauerſtoffgas ſteigen, bis das Waſſer an das Zeichen herunterſinkt; dann entferne man die Retorte und lege eine andere vor, aus welcher Stickgas kömmt. Mit dieſem letztern fülle man die übrigen vier Fünftheile jeder Flaſche, verſtopfe ſie, wenn alles Waſſer ausgetrieben iſt, d. h., wenn ſie gefüllt ſind, unter Waſſer und nehme ſie von dem Brete weg. In eine derſelben ſetze man ein Thier, z. B. eine Maus, in die andere einen brennenden Wachsſtock und verſtopfe beide: das Thier wird leben und der Wachsſtock brennen, ſo lange als beide in ver-

ſtopften Flaſchen mit atmoſphäriſcher Luft und von demſelben Inhalte dieſes thun würden. Dieß ſind ſynthetiſche Beweiſe, daß die atmoſphäriſche Luft aus $\frac{4}{5}$ Stickſtoffe und $\frac{1}{5}$ Sauerſtoffe beſteht; denn der Verſuch beweiſt, daß dieſe Verhältniſſe in eben dem Grade und eben ſo lange das Leben und Verbrennen unterſtützen können, als atmoſphäriſche Luft da iſt, und daß folglich im großen Laboratorium der Natur dieſelben Verhältniſſe es ſind, aus welchen dieſe Luft gebildet wird. — Die allgemein angenommenen Verhältniſſe der Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft ſind 22 Sauerſtoff und 78 Stickſtoff, was ziemlich $\frac{1}{5}:\frac{4}{5}$ iſt.

Bemerkung. Außer dieſen Gaſen hat man bisweilen noch andere in ihr angetroffen.

Theodor v. Sauſſüre hat durch Verſuche das relative Verhältniß der Kohlenſäure beſtimmt, welches während Sommer und Winter in der Atmoſphäre Statt hat. Seine Methode war die, eine große Glaskugel mit der zu unterſuchenden Luft zu füllen und eine Quantität Barytwaſſer hinein zu gießen: die Kohlenſäure in der Luft wurde durch die Menge des gebildeten kohlenſauern Baryts beſtimmt. Im Winter gaben 10000 Maß Luft im Mittel 4,79 Maß kohlenſaures Gas; im Sommer eben ſo viele Maße aber 7,13.

488.

Einſaugung von Luft und andern Gaſen durch Holzkohle.

Legt man 3 oder 4 Stücke ſehr trockne Holzkohle unter eine kleine Glasglocke, welche über Queckſilber ſteht, ſo werden ſie, wenn man ſie ungeſtört läßt, alle Luft über dem Queckſilber verſchlucken, was ſehr deutlich an dem Aufſteigen des Queckſilbers im Glaſe zu erkennen iſt. Bringt man aber durch eine gebogene Röhre etliche Tropfen Waſſer in das Glas, ſo wird dieſes, als ſpecifiſch leichter, ſich über das Queckſilber erheben, von der Kohle eingeſogen und zugleich auch die Luft frei werden. Man ſieht dieſes am Sinken des Queckſilbers in der Glasglocke, welches nicht Statt haben könnte, preßte nicht von oben eine Flüſſigkeit. Daß dieſe Flüſſigkeit gemeine atmoſphäriſche Luft iſt, läßt ſich mit Hülfe anderer Verſuche leicht beweiſen.

Bemerkung. Legt man Stücke Holzkohle unter Gläſer, welche andere Gaſe einſchließen, ſo wird man dieſe einſaugende Kraft ebenfalls wahrnehmen. Man nimmt an, daß die Gaſe in den Zellen derſelben verdichtet werden. Es ſoll ſich ſelbſt Waſſer in Kohlenſtücken durch die Vereinigung von Sauerſtoffgaſe und Waſſerſtoffgaſe erzeugt haben.

489.

Schwefelwaſſerſtoffgas.

Man ſchütte eine Unze Schwefeleiſen in eine tubulirte Retorte und gieße darüber eben ſo viel verdünnte Schwefelſäure: die Schwefelſäure wird in ihrem Angriffe auf das Eiſen durch den Sauerſtoff des Waſſers (womit ſie verdünnt war), um das Metall zu oxydiren, unterſtützt, ehe es in ſchwefelſaures Eiſen verwandelt wird. Der Waſſerſtoff des Waſſers wird ſo frei und verbindet ſich mit dem Schwefel. Man kann den Schwefelwaſſerſtoff auf die gewöhnliche Weiſe in einem pneumatiſchen Apparate auffangen, oder auch in einer am Halſe der Retorte befeſtigten Blaſe.

Bemerkung. Folgendes iſt Gay Luſſac's Methode, Schwefelwaſſerſtoffgas zu bereiten:

„Der Weg, auf welchem ich dieſes Gas erhalte, iſt der, 2 Theile Eiſenfeile mit einem Theile Schwefelblumen zu vermengen, dann mit ſo viel Waſſer in einen Kolben zu ſchütten, als zur Conſiſtenz einer Suppe erforderlich iſt, und das Gefäß zu erhitzen, um die Vereinigung des Schwefels mit dem Eiſen zu bewirken, welche ſich bald durch Entwickelung vieler Wärme und eine über die ganze Maſſe ſich verbreitende ſchwarze Farbe zu erkennen giebt. Alsdann entwickelt Schwefelſäure, die mit ihrem 4fachen Volum Waſſer verdünnt iſt, den Schwe-

felwaſſerſtoff eben ſo ſchnell, als aus einem alkaliſchen Schwefelhydrate. Die Miſchung darf nie eher bereitet werden, als bis man das Gas entbinden will."

490.

Anſchwängerung von Waſſer mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe.

Man ſchütte etwas Schwefeleiſen in eine tubulirte Retorte und verbinde damit einen Recipienten und Woulf'ſche Flaſchen (ſ. Taf. 4), welche deſtillirtes Waſſer enthalten; in die Retorte gieße man verdünnte Schwefelſäure: die Säure wird mit dem Eiſen ſchwefelſaures Eiſen bilden, und der Schwefelwaſſerſtoff frei werden, um vom Waſſer verſchluckt zu werden. Das Waſſer wird ungefähr 3 Theile ſeines Umfangs von dieſem Gaſe einſaugen und den übeln Geruch deſſelben annehmen. Das Harrowgaterwaſſer und andere ſind natürliche Verbindungen dieſer Art.

Bemerkung. Eben ſo kann man das Waſſer anſchwängern, wenn man verdünnte Salzſäure über Schwefelkali oder Natron gießt.

491.

Zink-Waſſerſtoffgas.

Man gieße verdünnte Schwefelſäure in eine Retorte über Zinkbrocken, lege den Hals in die pneumatiſche Wanne und fange das übergehende Gas in

Flaſchen auf. Hier wird die Schwefelſäure in ihrer Wirkung auf den Zink von dem Sauerſtoffe des Waſſers unterſtützt, welcher das Metall vor ſeiner Auflöſung oxydirt. Der Waſſerſtoff wird daher frei; ehe er jedoch die Retorte verläßt, verbindet er ſich mit einer Portion ſehr fein zertheilten Zinks und wird ſo zu Zink-Waſſerſtoffgaſe.

492.

Arſenik-Waſſerſtoffgas.

4 Drachmen Zinkfeile thue man mit halb ſo viel geſchabtem Arſenik in eine kleine Retorte und gieße über ſie 1 Unze verdünnter Schwefelſäure, worauf der Hals unter eine Glasglocke in der pneumatiſchen Wanne geführt wird; es ſteigt Arſenik-Waſſerſtoffgas auf und treibt das Waſſer aus: hier zerſetzt die Säure, bei ihrer Wirkung auf den Zink, das als Verdünnungsmittel angewandte Waſſer, der Sauerſtoff deſſelben oxydirt das Metall, während der Waſſerſtoff entweicht und ſich mit dem Arſenik vereinigt. Es brennt dieſes Gas mit einer ſehr zarten, glänzenden Flamme.

493.

Kohlenwaſſerſtoffgas.

Man thue etliche Stück friſch gebrannte Holz-Kohle in eine irdene Röhre und lege ſie, wie Taf. 11 bei der Bereitung des Waſſerſtoffgaſes, durch einen

Ofen. Man lege eine Retorte mit Waſſer vor, ſtelle darunter eine Lampe und bringe es ins Kochen. Mit dem andern Ende dieſer Röhre verbinde man eine gebogene aus Glas, die unter eine gläſerne Glocke über Waſſer geht: der Waſſerdampf wird auf ſeinem Wege über die Holzkohle zerſetzt, und der Waſſerſtoff, der ſich mit etwas Kohlenſtoffe verbindet, wird Kohlenwaſſerſtoffgas bilden.

Bemerkung. Hier iſt zu bemerken, daß, da das Gas durch Kohlenſäure verunreinigt ſeyn kann, das Waſſer im Recipienten mit friſch gebranntem Kalke geſättigt ſeyn muß, um jene einzuſaugen. Dieſes Einſaugen verurſacht ein milchichtes Anſehen, welches von niedergeſchlagenem kohlenſauerm Kalke herrührt.

Die Analogie, welche zwiſchen dieſem Gaſe und dem durch trockne Deſtillation aus Steinkohlen gewonnenen beſteht, hat oft Veranlaſſung gegeben, die Eigenſchaften beider zu verwechſeln. Das Steinkohlengas iſt in der That eine Verbindung mehrerer entzündlicher Gaſe, und nie (ſo wie die öffentlichen Gasbehälter zur Straßenbeleuchtung u. ſ. w. es enthalten) in dem Zuſtande der Reinheit, der uns berechtigte, es für Kohlenwaſſerſtoff zu nehmen. Doch nennt man es allgemein ſo, weil letzteres Gas in dem aus Steinkohlen gezogenen Gasgemenge vorherrſcht. Hr. Accum unterſcheidet folgendermaßen die verſchiedenen Arten Steinkohlengas.

„Nie iſt mir ein Steinkohlengas vorgekommen, das reiner Kohlenwaſſerſtoff war. Es beurkundet ſich in den Fällen, wo ich es zu unterſuchen Gelegenheit hatte, immer als eine Miſchung aus Kohlenwaſſerſtoff-, Kohlenoxyd- und Waſſerſtoff-Gaſe, deren Verhältniſſe, je nach der Natur der Steinkohle und des Verfahrens dabei, verſchieden ſind. Wird es plötzlich und bis zum tüchtigen Rothglühen erhitzt, ſo iſt das Verhältniß des Kohlenwaſſerſtoffs am größten, und, wenn die Hitze gering iſt, das des reinen Waſſerſtoffs. Oelerzeugendes und Schwefelwaſſerſtoffgas ſind wahrſcheinlich auch zugegen, obgleich in geringer und veränderlicher Menge. Auch noch ein anderer Umſtand waltet bei dieſem Gaſe ob, der bisher noch nicht beachtet worden iſt, obſchon er auf das Licht, welches es giebt, einigen Einfluß äußern muß. Das Steinkohlengas hat ſtets denſelben Geruch wie das Oel oder die Naphtha, welches Steinkohlen bei der Deſtillation geben; daher iſt offenbar eine gewiſſe Portion Naphtha als Dunſt damit vermengt. Wird Naphtha mit einer gewiſſen Menge gemeiner Luft, oder überhaupt mit irgend einem Gaſe in Berührung gebracht, ſo vermiſcht ſich ein Theil in Dunſtgeſtalt damit und giebt derſelben ihren eigenthümlichen Geruch. Ein ſolches durch Naphthadunſt verunreinigtes Gas iſt nicht leicht zu reinigen. Man kann es mit Waſſer in Berührung bringen, oder ſelbſt durchſtreichen laſſen, und dennoch trennt es ſich nicht

von dem Naphthadunſte. Die Menge dieſes in dem Steinkohlengaſe enthaltenen Dunſtes hängt von den Temperaturen der Naphtha und des Gaſes ab, als ſie ſich berührten. Bei einer Temperatur von 55° vermehrt ſich der Umfang der Luft, wenn ſie mit Naphtha in Berührung kam, um 3 Procent. Ich finde die ſpeciſiſche Schwere des Naphthadunſtes = 2,26, die der gemeinen Luft = 1 angenommen. Sonach wird es nicht ſchwer ſeyn zu, beſtimmen, mit wie viel Naphtha Steinkohlengas gewöhnlich verunreinigt iſt. Ein Raumtheil Naphthadunſt bedarf zum Verbrennen etwas mehr als 2,4, aber noch nicht ganz 2,5 Sauerſtoffgas. Da nun Kohlenwaſſerſtoff-, Kohlenoxyd-Waſſerſtoff- und ölerzeugendes Gas ohne Geruch ſind, das Steinkohlengas hingegen immer ſtark nach Naphtha riecht, von der es entweder nicht befreit werden kann, oder doch noch nicht befreit worden iſt, ſo glaube ich, daß die Gegenwart von Naphthadunſt keinem Zweifel mehr unterliegt."

Dr. Thomſon hat ein neues, zuſammengeſetztes, brennbares Gas entdeckt, von 0,913 ſpec. Gewichte. Vom Waſſer wird es weder aufgeſogen, noch verändert. Es brennt mit dunkelblauer Farbe und verpufft, wenn es mit Sauerſtoffgaſe vermiſcht und angezündet wird. Es beſteht aus Sauerſtoffe, Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe; Thomſon betrachtet es als aus 3 Raumtheilen Kohlenoxyd und einem Raumtheile

Waſſerſtoff zuſammengeſetzt, die durch ihre chemiſche Vereinigung bis auf 3 Raumtheile verdichtet werden.

Bemerkungen über die Erzeugung von Steinkohlengaſe.

Die Art und Weiſe, Straßen, Häuſer u. ſ. w. mit Gaſe aus Steinkohlen zu erleuchten, iſt eine Erfindung des 19. Jahrhunderts. Wir alle erinnern uns des erbärmlichen Anſehens unſerer mehrſten Straßen bis zum Jahre 1810; bis dahin ſetzte das Licht, welches die Straßenlampen verbreiteten, den Fußgänger kaum in den Stand, einen Wächter von einem Diebe, und das Pflaſter von den Schleußen zu unterſcheiden. Jetzt iſt der Fall anders, denn die Gaslampen geben ein nur wenig ſchwächeres Licht, als das Tageslicht iſt, und viele Schreckniſſe und Unannehmlichkeiten auf den Straßen fallen daher weg, welche vorher unvermeidlich waren.

Das Gas, womit dieſe Lampen verſehen werden, wird nicht an Ort und Stelle bereitet, ſondern oft in bedeutenden Entfernungen. Um mehrere Diſtricte, ſowohl in London, als in andern Städten, damit zu verſehen, ſtehen die Gasbehälter und übrigen Apparate zur Bereitung und Reinigung des Gaſes an irgend einem ſchicklichen Platze, und es wird daſſelbe von da aus in metallenen Röhren den Lampen zugeführt, in welchen es verbrennen ſoll.

Taf. 16. ſtellt einen Apparat zur Bereitung des Gaſes aus Steinkohlen vor. In dieſem Falle bedient man ſich nur einer Retorte; in den größern Apparaten aber, die zum öffentlichen Gebrauche beſtimmt ſind (ſ. die nämliche Taf.), werden 5 Retorten von Einem Feuer erhitzt, und daher beträchtliche Koſten für Brennmaterial erſpart. Dieſe Retorten ſind insgeſammt aus Gußeiſen verfertigt und haben insgemein eine elliptiſche Geſtalt, wie die Figur zeigt; jedoch hat man dieſelbe neuerdings an einigen Orten verändert: dieſe Veränderung beſteht darin, daß man ſie länglich, unten aber convex macht. Taf. 17. ſtellt das Innere einer ſolchen Kohlengas-Werkſtätte vor. Die Arbeiter ſind damit beſchäftigt, die Cokes (auf Gas benutzten Kohlen) aus den Retorten zu nehmen und friſche zur Deſtillation hineinzuthun.

Wir werden hier die Gasbereitungsmethode mit dem Apparate betrachten, welchen die Tafeln vorſtellen. Die Kohlen werden in die gußeiſerne Retorte oder Cylinder gebracht, die auf der Seite im Ofen ruht. Hierauf wird die Retorte luftdicht mit einer metallnen Platte verſchloſſen, die mit Zapfen und Nußſchrauben feſtgehalten wird. Der untere Theil der Retorte wird durch einen größern Halbcylinder von Gußeiſen, der eingemauert iſt und ſich etwas tiefer befindet, gegen die Wirkung des Feuers ge-

ſchützt; auch wird ſo den Kohlen die Hitze gleichmäßiger mitgetheilt.

Aus der obern Seite dieſes Cylinders geht ein gußeiſernes Rohr zu einem Recipienten aus Gußeiſen, der am Boden der Wanne liegt, in welcher der Gasbehälter auf und nieder ſteigt; in dieſem ſammeln ſich Theer und andere verdichtbare Producte an und werden von Zeit zu Zeit vermittelſt einer aufgeſetzten Pumpe ausgezogen.

Aus dem obern Theile dieſes Recipienten kömmt ein anderes eiſernes Rohr hervor, das bis an die Oberfläche des Waſſers in der Wanne reicht, ſich aber in einen etwa 18 Zoll im Durchmeſſer haltenden und 2 Fuß langen, eiſernen Lufthalter ſenkt. Der untere Theil dieſes Lufthalters iſt durchlöchert, in der doppelten Abſicht: 1) das Gas in mehrere kleine Ströme zu zertheilen und es ſo, indem es das Waſſer durchzieht, durch Waſchen reiner zu machen; 2) als Gasbehältniß zu dienen, aus welchem der Theerrecipient, die Verbindungsröhren und ſelbſt die Retorte mit Gaſe gefüllt werden können, im Falle daß durch Erkalten der Retorte oder ſonſt eine Abſorption Statt finden ſollte. Aus dieſem Lufthalter wird das Gas in den Gasmeſſer entleert, der über der Wanne ſchwebt und ſich in ihr erhebt und fällt, indem er mit 2 in Rollen gehenden Gewichten balancirt. Der Gasmeſſer beſteht aus Platten von Schmiedeeiſen, welche in den Fugen luftdicht verklebt und

von außen und innen gut angeſtrichen ſind; in ſeiner Mitte iſt ein eiſernes Rohr vermittelſt 2 Reihen Nieten, die eine oben, die andere am Boden des Gasmeſſers befeſtigt: in dieſem Rohre erhebt ſich ein anderes, ſenkrecht ſtehendes und in der Mitte der Wanne feſt gemachtes, wenn der Gasmeſſer in der Wanne niedergedrückt wird. In dieſes letztere wird das Gas aus dem Gasmeſſer ganz oben am Centralrohre durch eine Reihe Löcher gepreßt, geht ſo durch die Wanne hindurch und an der Seite in die Höhe, bis dahin, von wo es den Lampen zugeführt wird. Jede ſolche Lampe verzehrt in einer Stunde ungefähr 6 Kubikfuß Gas. Sie beſtehen aus 2 concentriſchen Röhren, die am Boden durch eine ringförmige Platte verſchloſſen ſind; das Gas wird durch einen Hahn in der Seite zwiſchen ſie gebracht und zum Verbrennen durch eine Reihe von Löchern herausgelaſſen, welche ſich in der Ringplatte befinden, die beide Röhren oben verbindet. Um das Verbrennen zu unterſtützen, wird der Luftſtrom, der durch die innere Röhre geht, nach der Flamme hingeleitet, durch einen Knopf, welcher am Ende eines in der innern Röhre auf und nieder gleitenden Drahtes angebracht iſt; auf dieſe Weiſe kann der Knopf in jeden erforderlichen Abſtand von der obern Oeffnung der Röhre gebracht werden. Auch bekommt dieſer Strom noch dadurch die Richtung, daß die innere Röhre an ihrer obern Oeffnung weiter wird. Ferner bedient man

ſich eines Schornſteins aus Glaſe, der auf einer ringförmigen Platte ruht, welche von Löchern durchbohrt iſt, um Luft an die äußere Fläche der Flamme treten zu laſſen.

Sobald das Steinkohlengas im Großen angewendet wurde, um die Straßen zu erleuchten, ſo wie nicht minder zum häuslichen Gebrauche, ſtatt Lampen und Lichter, wurde es für die Beſitzer und Vorſteher der verſchiedenen Gaswerke höchſt wichtig, genau zu wiſſen, wie viel Gas verbraucht würde, im Verhältniſſe zur Anzahl der zu bedienenden Lampen.

Die weſentlichen Bedingungen an jedem Apparate dieſer Art ſind, daß der Druck auf das Gas, während es durch den Meſſer ſtreicht, zu allen Zeiten gleich ſey, und daß er richtig angebe, wenn dieſer Druck ſehr klein, und der Gasſtrom ſehr ſchwach iſt.

Den erſten Gasmeſſer verfertigte Hr. Clegg, und ein Patent ſicherte ihm ſeine Erfindung. Er beſteht im Weſentlichen aus einem in Zellen abgetheilten Cylinder, der in einen äußern, noch nicht ganz zur Hälfte mit Waſſer angefüllten Cylinder eingeſchloſſen iſt und ſich darin herumdreht. Das Gas tritt an der Seite durch die durchbohrte Axe in diejenige Zelle des innern Cylinders ein, welche eben der Oberfläche des Waſſers am nächſten iſt. Es treibt die Flüſſigkeit aus derſelben, hebt ſo das Gleichgewicht des Cylinders auf und theilt ihm eine rotirende Bewegung mit. Wenn die ſo mit Gaſe gefüllte Zelle

faſt eine halbe Umwälzung gemacht hat, kommt ſie wieder mit dem Waſſer in Berührung, dieſes treibt das Gas aus der Zelle in den äußern Cylinder, und aus dieſem gelangt es in die Leitungsröhren. Um jede Umwälzung des innern Cylinders zu regiſtriren, iſt ein Schlagwerk angebracht; und da der kubiſche Inhalt des Cylinders bekannt iſt, ſo weiß man auch die ganze Gasmenge, welche in einer gegebenen Zeit durch die Maſchine geht.

Hrn. Malam's Gasmeſſer beruht im Allgemeinen auf denſelben Principien, jedoch beſitzt er ſolche Vorzüge, daß ihm die Geſellſchaft der Künſte dafür eine höchſt ehrenvolle Belohnung ertheilte.

Hr. Peckſton, der in einem eignen Werke viel Aufmerkſamkeit auf die Erzeugung und Verzehrung des Beleuchtungsgaſes verwendet hat, theilt die Steinkohlen in 3 Claſſen. Um dem Leſer eine richtige Idee von den Eigenſchaften einer jeden zu geben, theilen wir hier ſeine Bemerkungen darüber mit und fügen aus Hrn. Accum's Tafeln die Grenzen der Gasmengen in Kubikfußen bei, welche ein Chaldron von jeder verſchiedenen Art derſelben liefert.

Kohlen der erſten Claſſe. — Dieſe beſtehen hauptſächlich aus Bitumen.

Dieſe Claſſe giebt ohne Schwierigkeit Licht und brennt während des ganzen Proceſſes mit glänzender, gelblichweißer Flamme. Sie backen nicht zuſammen und erfordern kein Umrühren, auch laſſen ſie keine

Brände zurück, ſondern verwandeln ſich ganz in weiße Aſche. Die Kohlen dieſer Claſſe werfen gern Splitter umher, wenn ſie brennen, doch läßt ſich dieſem großentheils dadurch begegnen, daß man ſie vor dem Verbrennen benetzt. Oben an in dieſer Claſſe ſteht die Kennelkohle. Auch die von Lancaſhire, und die an der weſtlichen Küſte Englands gegrabenen gehören zu denſelben. Bisweilen wird ſie in den Kohlengruben von Durham und Northumberland gefunden. Die meiſten Varietäten der ſchottiſchen Kohlen können auch als zu ihr gehörig betrachtet werden, zumal die Splentkohle, als eine Unterordnung der Kennelkohle.

Obſchon dieſe Claſſe von Kohlen im Allgemeinen beträchtliche Gasmengen hergiebt, ſo iſt doch die Frage, ob ſie für den Gaslichtfabrikanten, beſonders in London, Werth haben; denn ſie geben, der Deſtillation unterworfen, keine Cokes (zum Heizen noch brauchbare Kohle), wie die der zweiten Claſſe; und, was das ſchlimmſte iſt, das aus ihnen entwickelte Gas iſt um ſo viel ſpecifiſch ſchwerer, daß es, wenn nicht der Gashalter unter einem äußerſt geringen Drucke ſteht, den Häuſern, in welchen es verzehrt wird, ſehr gefährlich wird. Es läßt ſich nicht ſo leicht reinigen, als das aus Bewicker und Craſtors Wallsend-Kohle gewonnene Gas.

Unter den Varietäten dieſer Claſſe ſind die von Hartley und Wylam ſehr geſchickt zum Heizen von

Retorten, beſonders die letztern; weniger die Tanfiel-der Moor-Kohlen, obſchon ſie ſehr viel Hitze geben; ſie ſind höchſt geneigt zu verpraſſeln und Roſt, Retorten und übriges Eiſenwerk zu zerſtören, ſo daß ſie zur Erzeugung von Kohlengas zum Beleuchten wenig taugen.

Die Varietäten dieſer Claſſe geben zwiſchen 9,748 und 19,890 K. F. an Gaſe.

Kohlen der zweiten Claſſe. — Zu ihnen gehören die, welche weniger Bitumen und mehr Holzkohle enthalten.

Kohlen dieſer Claſſe brennen nicht mit ſo glänzender Flamme wie die der vorigen. Die Flamme derſelben iſt gelblich gefärbt. Nachdem ſie einige Zeit lang über dem Feuer gelegen haben, werden ſie weich und ſchwellen auf; dann backen ſie zuſammen und bringen Höcker hervor, aus welchen kleine Flammenſtröme hervorkommen. Werden Kohlen dieſer Art auf einem offenen Roſte verbrennt, ſo wird der Durchzug der Luft dadurch gehemmt, daß das Feuer ſie oben zuſammenbäckt und feſt zuſammenhängt. Hiervon iſt die Folge, daß der mittlere Theil der Kohlen verzehrt wird und eine Höhle zurückläßt, in welcher das Feuer ausgehen würde, wenn man nicht dann und wann den obern Theil zerbräche. Sie geben weniger Aſche wie die der vorigen Claſſe. Sie ſind graulich oder röthlich gefärbt, je nach der Beſchaffenheit der erdigen Theile, aus welchen ſie mit zuſammenge-

ſetzt ſind. Sie geben harte, graue Brände, die, noch-mals mit friſchen Kohlen angezündet, ſehr ſtark hitzen. Die Farbe ihrer Flamme iſt nicht ſo weiß und glän-zend wie die der Kennelkohlen und ähnlicher, und die Flamme, welche ſie geben, nachdem das in ihnen enthaltene Bitumen fort iſt, iſt blaßblau gefärbt. Das Gas, welches ſie während dieſer Periode des Verbrennungsproceſſes liefern, iſt eine Miſchung aus Kohlenoxyde, Waſſerſtoffe und Kohlenſäure. Die Co-kes, welche aus dieſer Kohlenclaſſe während des Gas-erzeugungsproceſſes entſtehen, wenn die Verkohlung eigentlich anhebt, ſind im Hauſe und in der Küche gut zu gebrauchen, und wenn ſolche Kohle auf dem gewöhnlichen Wege zu Coke gemacht wird, ſo iſt dieſe in Eiſenſchmelzöfen und zu andern metallurgiſchen Operationen beſtimmt. Auf dem Markte führen die Kohlen dieſer Claſſe den Namen gut brennender Kohlen. Die Schmiede ziehen die kleinere Art dieſer Claſſe von Kohlen jeder andern vor, weil ſie die größte Hitze und die beſten Brände geben und ein ſtarkes Gebläſe vertragen. Die Swanſener-Koh-len können zu dieſer Claſſe gezählt werden. Einige Varietäten derſelben enthalten Schwefelkies, andere dünne Schichten von Kalkſteine und Schalthieren; man findet dieſe unter der Aſche derſelben als Schie-fer und Steine. Der Deſtillation unterworfen, ver-langen ſie eine ſtärkere Hitze zu ihrer Zerſetzung als die der erſten Claſſe; das Gas aber, welches ſie ge-

ben, iſt leicht zu reinigen und im Allgemeinen beſſer zum Gebrauche als das aus den Kohlen der erſten Claſſe. Die wäſſerige Flüſſigkeit, welche während des Proceſſes übergeht, enthält ſchwefelſaures, kohlenſaures und Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak. Werden Kohlen dieſer Claſſe mit Kohlen der erſten in dem Verhältniſſe von 1 zu 2 vermiſcht, ſo erhält man ein vortreffliches Brennmaterial; und vermehrt man in der Miſchung das Verhältniß der Kohlen der erſten Claſſe, ſo iſt dieß Brennmaterial noch leichter zu handhaben und brennt noch lebhafter; allein die Dauerhaftigkeit deſſelben nimmt auch im gleichen Verhältniſſe ab.

Die Varietäten dieſer Claſſe geben zwiſchen 8,348 und 16,897 K. F. an Gaſe.

Kohlen der dritten Claſſe. — Hierher gehören diejenigen, welche ſehr wenig Bitumen enthalten, welche aber hauptſächlich aus Holzkohle beſtehen, die mit verſchiedenen Erden chemiſch verbunden iſt.

Die Kohlen dieſer Claſſe verlangen eine ſehr hohe Temperatur, um entzündet zu werden; ſie brennen nicht eher, bis ſie durchaus glühen, und dann noch geben einige Varietäten eine ſehr ſchwache Flamme; andere brennen ganz ohne Flamme und Rauch, wie Holzkohle, wenn ſie verbrannt wird. Sie enthalten ſehr viel Holzkohle und geben nur wenig Aſche, welche aber insgemein ſehr ſchwer iſt. In

verſchloſſenen Gefäßen deſtillirt, geben ſie nicht viel Theer, und die gelieferte Menge deſſelben geht in einen Zuſtand über, der dem von geſchmolzenem Peche ſehr ähnlich iſt. Auch geben ſie während dieſes Proceſſes eine gasförmige Flüſſigkeit von ſich, welche aus Kohlenoxyde, Waſſerſtoffe und ziemlich viel Schwefelwaſſerſtoffe beſteht. Betrachten wir die Natur der verſchiedenen Varietäten dieſer Kohlenclaſſe, ſo läßt ſich kaum erwarten, daß ſie zur Bereitung des Kohlengaſes mit Vortheile anwendbar ſeyn werden.

Die Varietäten dieſer Claſſe geben zwiſchen 1, 272 und 2,116 K. F. an Gaſe.

Hr. Brande giebt als Producte aus einem Chaldron guter Kohlen an:

	Pf. St.	Schil.	Pence.
Coke, 1¼ Chaldron, à 3 Pf. St.	1	18	9.
Theer, 12 Gallonen, à 10 Pence	0	10	0.
Ammoniakaliſche Flüſſigkeit, 18 Gallonen à 6 Pence	0	9	0.
Gas, 20,000 K. F., 1,252 K. F. à 1 Pf. St.	16	2	3.
Pf. St.	19	0	0.

Durch Hr. Clegg's Verbeſſerungen in der Erzeugung von Gaſe erhält man aus einem Chaldron Wallsender-Kohlen 25000 K. F., ohne die Bildung von Theer oder ammoniakaliſcher Flüſſigkeit, alſo 15000 K. F. mehr als ſonſt. Die Kohlen werden vermittelſt eines Mechanismus in Schichten, die nicht

über ¼ Zoll dick ſind, eingebracht. Auf dieſe Weiſe werden die Retorten gleichmäßig heiß erhalten, und die Kohle vollkommen und ſchnell zerſetzt, ſo daß aller Waſſerſtoff ſich mit der Holzkohle zu ölmachendem Gaſe verbindet, und die Materie, die gewöhnlich als Theer und ammoniakaliſche Flüſſigkeit verloren geht, wird vollkommen zerſetzt. Die Koſten für 50000 K. F. Gas in 24 Stunden betragen nach dem alten Verfahren 3,817, nach dem neuen 1,123 Pf. St., und die Koſten, um eben ſo viel Licht aus Oele zu erhalten, 19,010 Pf. St.

Wird der bei der Deſtillation der Steinkohlen zum Gaslichte gewonnene Theer mit Sägeſpänen zu einem Teige gemacht und in die Retorte gethan, ſo liefert er Gas in größerer Menge als die beſte Kohle und von vortrefflicher Beſchaffenheit.

Die Herren Taylor und Martineau verfertigen Apparate zur Erzeugung von Beleuchtungsgaſe aus Oele. Im Laboratorium einer Apotheke zu London iſt ein ſehr zierlicher und paſſender Apparat der Art aufgeſtellt.

Um das Steinkohlengas von Schwefel und andern Subſtanzen zu reinigen, mit welchen es verunreinigt zu ſeyn pflegt, hat man verſchiedene Methoden verſucht und angewendet. Alle dieſe Methoden gründen ſich auf die Verwandtſchaft, die zwiſchen dem Schwefel u. ſ. w. und den zur Reinigung gebrauchten Subſtanzen beſteht. Die erſte dieſer Er-

findungen, welche wir anführen werden, iſt die des Hrn. Palmer:

Das Gas (ſagt dieſer) kann auf irgend eine der gewöhnlichen Weiſen bereitet und durch Röhren in ein Verdichtungs- oder Abkühlungs-Behältniß geführt werden, um es von ſeinem Theere, der ammoniakaliſchen Flüſſigkeit, und andern verdichtbaren Ingredienzien zu befreien. Von da leite man es in einen meiner Reiniger, ein aus Gußeiſen, oder einem andern Materiale, welches der Wirkung der Hitze widerſteht, verfertigtes Gefäß von jeder beliebigen Geſtalt. Dieſer Reiniger muß mäßig rothglühend erhalten werden, während er in Thätigkeit iſt; um dieß zu bewirken, kann er entweder mit den Retorten in einen und denſelben Ofen geſetzt oder durch ein beſonderes Feuer erhitzt werden (wie je die Beſchaffenheit und der Umfang des in Rede ſtehenden Proceſſes es gebieten wird), ſo daß er bei Tage ſichtbar roth iſt. Es verſteht ſich, daß ich hier nur von einer Temperatur ſpreche, welche hinreichend iſt, obſchon eine höhere dem Proceſſe nicht ſchadet und nur das Reinigungsgefäß früher zerſtört.

Dieſes Reinigungsgefäß wird mit den Bruchſtücken oder weggeworfenen Schnitzeln von Eiſenbleche, verzinnten Eiſentafeln, oder irgend einem Eiſenoxyde, das auf ſeiner niedrigſten Oxydationsſtufe ſteht, wie gemeiner Thon oder thonhaltiges Eiſenerz u. dgl., beinahe angefüllt, und das Gas, nachdem das Gefäß

dergeſtalt gefüllt und erhitzt worden iſt, hindurch geleitet. Dieß bewirkt eine theilweiſe Zerſetzung des Schwefelwaſſerſtoffs, welche zu vollenden, es in eine Ciſterne mit Waſſer geführt werden muß. Das Rohr, welches das Gas in die Ciſterne führt, muß eben ins Waſſer tauchen, und ein anderes Rohr am obern Theile der Ciſterne mit dem Gasmeſſer in Verbindung ſtehen, in welchen das Gas ganz rein überſtrömt und nun wie gewöhnlich vertheilt und gebrannt werden kann. Das Weſen dieſer Reinigungsmethode muß denen, welche mit der Chemie vertraut ſind, ſogleich einleuchten; dann wird man leicht bemerken, daß der im Gaſe enthaltene Schwefelwaſſerſtoff durch die Wirkung der Hitze und der angewendeten Subſtanzen in Waſſerſtoff und Schwefelſäure zerlegt wird, während zugleich den Agentien, denen das rohe Gas Preis gegeben wurde, kein ſchwefeligſaures Gas entgehen kann.

Erkennt man am Geruche oder mit Hülfe chemiſcher Reagentien, daß das Gas nicht völlig gereinigt übergeht, ſo zeigt dieß an, daß der Inhalt des Reinigungsgefäßes geſättigt iſt, und dann muß das Gas durch angebrachte Hähne oder Klappen in einen andern Reiniger, welcher in jeder Hinſicht dem erſtern gleicht, abgelaſſen werden; es iſt hierbei zu bemerken, daß, wenn einer der Reiniger außer Thätigkeit geſetzt iſt, man ſeinen Inhalt nicht auszuſchütten, ſondern nur durch Abheben ſeiner Deckel der Einwirkung der

Atmoſphäre auszuſetzen braucht; und wenn man ihn noch im Rothglühen erhält, ſo wird er, noch ehe der eben genannte zweite geſättigt iſt, zur Reinigung des Gaſes wieder ganz geſchickt ſeyn. Ein Reiniger darf nicht länger als 6 bis 12 Stunden nach einander im Gange ſeyn, und die genauere Beſtimmung dieſer Zeit hängt von der Menge des hindurchgegangenen Gaſes ab. Daſſelbe hat man bei jedem Reiniger unveränderlich zu beobachten, indem man ſie abwechſelnd in Thätigkeit treten läßt, bis man gewiß iſt, daß das metalliſche Eiſen nichts mehr taugt; in dieſem Falle muß der Inhalt aus dem Reiniger genommen und friſcher hineingethan werden.

Die Röhren, welche mit den Reinigern in Verbindung ſtehen, um das Gas hin und wieder zu führen, ſollten geradezu Fall haben, damit die verdichtbaren Producte nicht wieder in die Reiniger zurückkönnen; denn dieſes würde das Spiel der chemiſchen Verwandtſchaften zwiſchen dem Schwefelwaſſerſtoffe und dem metalliſchen Eiſen ſtören, indem ſich die Oberfläche deſſelben mit einer kohligen Cruſte überziehn würde.

Die nächſte Art, das Gas zu reinigen, iſt die, friſch gebrannte Erden anzuwenden, damit dieſe ſich mit dem Schwefel verbinden. Sie wurde von Hrn. Haddock erfunden.

Zuerſt bringt er in die Retorte eine ihrer Größe angemeſſene Menge Steinkohlen und ſetzt alsdann

$\frac{1}{8}$, dem Gewichte nach, gut gebrannten friſchen Kalk, Baryt, Strontian, oder irgend eine andere alkaliſche Subſtanz hinzu, welche eine ſtarke Verwandtſchaft zum Schwefel hat und erſt vollkommen von Kohlenſäure befreit worden iſt; jedoch zieht er den Kalk, als am wohlfeilſten und am beſten für dieſen Zweck paſſend, vor. Dann läßt er die Producte aus der Retorte durch einen rothglühenden Cylinder, oder ein anders geſtaltetes Gefäße gehen, welches mit gut gebranntem, von Kohlenſäure freiem, friſchem Kalke, oder mit irgend einer andern Subſtanz, die weder Kohlenſäure, noch Sauerſtoff, Ammoniak, oder Schwefel enthält, noch ſonſt die Eigenſchaft beſitzt, dem gekohlten Waſſerſtoffe eine ſchädliche Beſchaffenheit mitzutheilen, angefüllt iſt. Dieſen Kalk, oder die übrigen Subſtanzen bringt er deßhalb ein, um den allzuſchnellen Strom der aus der Retorte kommenden flüchtigen Ingredienzen zu hemmen, damit ſich alles unzerſetzte Petroleum in Kohlenwaſſerſtoff verwandle.

Der rothglühende Cylinder, oder wie ſonſt das Gefäß geſtaltet ſeyn mag, muß unmittelbar mit der Retorte zuſammenhängen, damit ſich, ſo viel als möglich, kein Petroleum verdichte. Alsdann läßt er das Gas durch ein Waſchgefäß ſtreichen, das mit Waſſer, welches durch Schwefelſäure geſäuert iſt, oder mit irgend einem andern ſäuerlichen Waſſer, welches Ammoniak feſt halten kann, verſehen iſt, und nun

ſetzt er den Proceß auf die bisher gewöhnliche Weiſe fort.

Die letzte Methode, welche wir erwähnen wollen, iſt die von Hrn. Grafton. Er ſagt:

Das Material, welches man in der Abſicht anwendet, den Schwefelwaſſerſtoff und die Kohlenſäure aufzunehmen, iſt eine Verbindung aus Kalke mit Potaſche und Holzkohle oder Coke, welche ſo bereitet wird, daß man eine concentrirte Auflöſung von Potaſche in Waſſer auf friſch gebrannten und ungelöſchten Kalk gießt, und es wird ſo viel von der Auflöſung erfordert, als nöthig iſt, den Kalk zu löſchen, oder ihn in Pulver zerfallen zu machen. Iſt dieß geſchehen, ſo ſetze man ungefähr $\frac{1}{5}$ vom ganzen Gewichte des Kalkes an trockner Potaſche, und eben ſo etwa $\frac{1}{4}$ in kleine Stücke zerbrochener Holzkohle oder Coke hinzu und miſche das Ganze vollkommen durch einander: ſo bildet dieſes Gemiſch eine abſorbirende oder reinigende Schicht.

Das Reinigungsgefäß hat mehrere obere und untere Abtheilungen, und das Gas iſt beſtimmt, aus einer in die andere durch die Schicht des nach obiger Vorſchrift zubereiteten Kalkes zu gehen. Sie iſt auf einem Gazegewebe ausgebreitet, welches horizontal durch die Mitte des Gefäßes geſpannt iſt. Das Gas, welches aus den Retorten durch das Geflecht gehen ſoll, gelangt an dem einen Ende in das Reinigungsgefäß, und nachdem es die erſte untere Abtheilung

gefüllt hat, ſteigt es durch die über ihr ausgebreitete Schicht Kalk u. ſ. w. in die obere Abtheilung, wobei es eine Art von Filtration erleidet; hierdurch wird eine chemiſche Vereinigung des gelöſchten Kalkes mit den unreinen Theilen des Gaſes bewirkt. Aus der obern Abtheilung geht das Gas wieder durch die Kalkſchicht in die zweite untere Abtheilung, und von da nochmals durch dieſelbe in die zweite obere, u. ſ. f. auf und ab, bis es die letzte Kammer erreicht; ſo iſt es durch dieſe Operation gereinigt worden und wird nun durch eine Röhre in den Gashalter geleitet.

Der hier erwähnte Apparat beſteht aus einer langen Büchſe mit mehrern Abtheilungen, und an jedem Ende derſelben äußerlich iſt eine cylindriſche Rolle angebracht, über welche ein endloſes Gewebe oder Band von geflochtenem Drahte ausgeſpannt iſt; dieſes bedeckt oben die Büchſe der Länge nach und läuft darunter weg, und auf ſeiner obern Seite über der Büchſe iſt die aus der reinigenden Miſchung beſtehende Schicht ausgebreitet.

Dieſe Büchſe ſteckt wieder in einer andern, in deren oberm Theile mehrere Schieber ſich befinden, die an Stellen, welche die Abtheilungen der untern Büchſe durchſchneiden, genau ſchließend auf das Drahtgewebe niederfallen und die früher angedeuteten obern Abtheilungen bilden; zwiſchen dieſen und

den untern iſt die Schicht aus Kalke u. ſ. w. auf dem Drahtgewebe ausgebreitet.

Auch ſind unter dem Drahtgewebe Bürſten angebracht, welche ſich umdrehen, um es von jeder coagulirten Kalkportion zu reinigen, die etwa hängen bleiben könnte, wenn die geſättigte Schicht entfernt wird.

494.

Phosphorwaſſerſtoffgas.

In eine kleine Retorte thue man $\frac{1}{2}$ Drachme Phosphor in kleinen Stücken, und 1 Drachme Zinkfeile; darüber gieße man 3 Drachmen mit doppelt ſo viel Waſſer verdünnter Schwefelſäure; den Hals der Retorte bringe man in der pneumatiſchen Wanne unter eine Glasglocke: es wird Phosphorwaſſerſtoffgas aufſteigen, das Waſſer austreiben und das Glas füllen. Man kann mit dieſer Menge mehrere Gläſer anfüllen; eins derſelben ſollte mit einem Hahne verſehen ſeyn, um Blaſen daraus zu füllen, oder es zum Verbrennen in die atmoſphäriſche Luft ſteigen zu laſſen. In dieſem Verſuche zerlegen Zink und Säure das Waſſer, deſſen Waſſerſtoff frei wird, und, mit dem Phosphor verbunden, in Gasgeſtalt davongeht.

Bemerkung. Die Bereitung dieſes Gaſes kann ſo abgeändert werden, daß man 5 Gran klein geſchnittenen Phosphor und 10 Gran Zinkfeile in

ein Weinglas thut, und darüber $\frac{1}{2}$ Drachme mit der zweifachen Menge Waſſer verdünnte Schwefelſäure gießt: es werden ſich Phosphorwaſſerſtoffgas-Blaſen nach der Oberfläche erheben und entzünden, ſo wie ſie mit der Luft in Berührung kommen.

Noch kann man dieſen Verſuch dahin abändern, daß man den Hals der Retorte ſenkrecht hält und das Gas in die atmoſphäriſche Luft aufſteigen läßt. Indem man dieß thut, wird man einen ununterbrochenen Feuerſtrom aus der Flüſſigkeit darunter hervorkommen ſehen. Es iſt dieß ein intereſſanter Verſuch. Um Schaden zu verhüten, kann man die Retorte aufrecht in ein Becken ſtellen, wo die Ingredienzen mit Sicherheit hineingegoſſen werden können.

Eine anderweite Veränderung, die Verbindung von Phosphor und Waſſerſtoff herzuſtellen, iſt folgende:

Man bereite ſich durch Zerlegung von Waſſer durch Eiſenfeile eine Flaſche mit Waſſerſtoffgaſe über Queckſilber und laſſe 2 oder 3 kleine Stücke Phosphor durch das Queckſilber aufſchwimmen, damit ſie mit dem Waſſerſtoffgaſe in Berührung treten: nach Verlaufe von 10 bis 12 Stunden wird die Verbindung vollſtändig ſeyn.

495.

Kieſelhaltiges flußſaures Gas.

Man pulveriſire 1 Unze flußſauern Kalk (Flußſpath) und ½ Unze Glas, ſchütte dieſe in eine irdene oder gläſerne Retorte und gieße darüber 1 Unze Schwefelſäure; das Gas fange man in gläſernen Flaſchen über Queckſilber auf: — Waſſer ſaugt von dieſem Gaſe ſo viel ein, daß es kaum darüber aufgefangen werden kann. — Da das Gas aus dem gepulverten Glaſe bereits mit Kieſelerde geſättigt iſt, ſo hat es keine Wirkung mehr auf Glasgefäße und kann daher in ihnen lange Zeit aufbewahrt werden.

496.

Fluß- und borax-ſaures Gas.

In eine tubulirte Retorte ſchütte man 4 Drachmen pulveriſirten flußſauern Kalk, 2 Drachmen trockne Boraxſäure und 3 Unzen Schwefelſäure und erhitze alles mäßig: das übergehende Gas iſt die Fluß-Borax-Säure, welche nicht auf Glas wirkt, und kann (da es vom Waſſer höchſt verſchluckbar iſt) im Recipienten, der etliche Unzen Waſſer enthält und in geſtoßenem Eiſe oder in einer Froſtmiſchung ſteht, verdichtet werden; hat das Waſſer genug davon verſchluckt, ſo wird es eine ölar-

tige Conſiſtenz, wie Schwefelſäure, annehmen. Man kann es in einer verſtopften Flaſche aufbewahren. Bei Bildung dieſer Subſtanz ſcheidet die Schwefelſäure den Kalk aus ſeiner Verbindung ab und bildet damit ſchwefelſauern Kalk: beide Säuren vereinigen ſich demnach mit einander und werden durch die Hitze im Gaszuſtande fortgetrieben.

Eilftes Kapitel.

Verſuche über das Athmen.

497.

Chlorinegas
unterhält das thieriſche Leben nicht.

Man bringe eine Maus oder ein anderes kleines Thier unter eine Flaſche mit Chlorinegas, oder laſſe es von oben in die damit gefüllte Flaſche hineinfallen: augenblicklich wird das Thier ſterben.

498.

Waſſerſtoffgas
auch nicht.

Man tauche eine Maus oder einen kleinen Vogel in eine Flaſche mit Waſſerſtoffgaſe: ſogleich wird das Thier an Erſtickung, aus Mangel an gehörigem Athmungsſtoffe, ſterben.

Bemerkung. Man hat gefunden, daß wenn Jemand unmittelbar nach dem Einathmen von Waſſerſtoffgaſe ſpricht, ſeine Stimme auf einige Augenblicke eine Veränderung erleidet, die ſich aber bald wieder verliert.

499.

Stickgas
eben ſo wenig.

Wirft man eine Maus oder einen Sperling in eine Flaſche mit Stickgaſe, ſo fällt er erſchöpft nieder und ſchnappt nach Luft: — Erlöſchung des Lebens iſt hiervon die unmittelbare Folge.

500.

Oxydirtes Stickgas
unterhält daſſelbe nicht lange.

Man bereite ſich eine Flaſche von dieſem Gaſe und tauche eine Maus oder ein anderes kleines Thier hinein: anfangs wird es lebhaft, nachher aber ſehr unwohl und matt erſcheinen, und das Leben wird ſchnell ausgelöſcht ſeyn.

501.

Zerſtörung des thieriſchen Lebens durch ſchwefeligſaures Gas.

Steckt man eine Maus oder ein anderes kleines Thier in eine Flaſche mit ſchwefeligſauerm Gaſe, ſo wird es augenblicklich ſterben. Wenige Gaſe ſind dem thieriſchen Leben ſo verderblich wie dieſes, und man kann nie ſorgfältig genug vermeiden, eine ſelbſt in geringem Grade damit beladene Atmoſphäre zu athmen.

Bemerkung. Wenn in einem Zimmer der Geruch nach Schwefel verbreitet iſt, weil man Eiſen-

kies (Schwefeleiſen), Coke u. ſ. w. gebrannt hat, ſo rührt dieſer blos davon her, daß ſich der Schwefel mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre verband und damit ſchwefeligſaures Gas bildete. In ſolchen Fällen iſt es gut, Thüren und Fenſter zu öffnen, oder das Zimmer zu verlaſſen. Ein brennender Schwefelfaden ſtößt ſchwefeligſaures Gas aus, und wird zufällig ein ſolcher unter die Naſe gehalten, ſo empfindet man ein Gefühl von Erſtickung.

502.

Kohlenſaures Gas iſt unfähig, das thieriſche Leben zu unterhalten.

Läßt man eine Maus in eine Flaſche mit kohlenſauerm Gaſe fallen, ſo ſtirbt ſie nach 2 bis 3 Secunden. Auf dieſe Weiſe kann man Schmetterlinge u. ſ. w. für Cabinette haltbar machen.

Bemerkung. Die erſtickende Luft in den Bergwerken iſt kohlenſaures Gas. Es iſt dasjenige Gas, welches während der Gährung des Biers u. ſ. w. entweicht, und man hat geſehen, daß Menſchen, die ihre Naſe über das Spundloch von Fäſſern hielten, in welchen dieſer Proceß vor ſich ging, durch Erſtickung, weil etwas von dem Gaſe in ihre Lungen kam, getödtet hinfielen. Der ſogenannte Kohlendampf iſt auch dieſes ſchädliche Gas, welches unglücklicherweiſe ſo viele Künſtler und Fabrikanten beim Brennen von Kohlenfeuern in engen Werkſtät-

ten einathmen müſſen. Nichts iſt klarer, als daß kohlenſaures Gas entſteht, wenn Holzkohle in gemeiner Luft verbrannt wird, aus welcher ſie beſtändig Sauerſtoffe aufnehmen kann. Nicht die ſchwere Arbeit des Manufacturiſten zerſtört ſeine Conſtitution, zu einer Zeit, wo er ſich der meiſten Kraft und Geſundheit erfreuen ſollte, ſondern das Einathmen ungeſunder Luft, bei ſpärlicher und vielleicht ſchlechter Nahrung. Vor einiger Zeit erſt erzählten die Zeitungen, daß 2 weibliche Dienſtboten zu Hertfordſhire, die unvorſichtigerweiſe ein großes Becken mit glühenden Kohlen in ihre Schlafkammer geſtellt hatten, am folgenden Morgen todt im Bette gefunden wurden.

Dem Einathmen von kohlenſauerm Gaſe zu begegnen, würden wir, wenn Kohlenfeuer gebraucht werden müſſen, neben andern Methoden, zu ventiliren und die Luft zu reinigen, die Einſaugung dieſes Gaſes durch in flache Gefäße gegoſſenes Kalkwaſſer vorſchlagen. Dieſe müſſen am Fußboden der Werkſtätte ſtehen, und das Kalkwaſſer iſt täglich zu erneuern. Der reine Kalk wird das Gas einſaugen und in kohlenſauern Kalk verwandelt werden.

Dieſes Gas ſinkt wegen ſeiner Schwere in der Atmoſphäre nieder; man findet es daher insgemein am Boden alter Brunnen u. ſ. w. und erkennt es daran, daß es ein brennendes Licht auslöſcht. Die Hundsgrotte in Italien hat ihren Namen daher, daß

man gewöhnlich Hunde hinein ſteckt, die ſogleich erſtickt zu Boden fallen. Sie werden nachher durch Eintauchen in kaltes Waſſer wieder ins Leben gebracht und dienen für die nächſte Geſellſchaft von Beſuchenden wieder zu dem nämlichen Zwecke. Die Kohlenſäure in dieſer Höhle äußert nicht die nämliche Wirkung auf Menſchen, weil ſie ihrer Schwere wegen den Raum am Boden einnimmt und nicht höher als bis zu den Knien reicht; den übrigen Raum nimmt gemeine Luft ein: daher wird ſie jene Wirkung nur auf das Athmen eines Hundes oder anderer kleinen Thiere, nicht aber auf menſchliche Weſen ausüben.

503.

Salpetergas

unterhält gleichfalls das thieriſche Leben nicht.

Man ſperre eine Maus oder ein anderes kleines Thier in eine Flaſche mit Salpetergaſe: ſogleich wird ſein Leben verlöſchen.

504.

Atmoſphäriſche Luft

unterhält das Leben nur, weil ſie Sauerſtoff enthält.

Man tauche eine Maus in eine Flaſche mit atmoſphäriſcher Luft: zuerſt wird ſie kein Zeichen von Mißbehagen von ſich geben; je mehr ſie aber athmet und den Sauerſtoff verzehrt, (wobei die atmoſphäri-

ſche Luft im Glaſe mit kohlenſauerm Gaſe aus den Lungen beladen wird), wird ſie allmählig ſchwach, und wenn man ſie noch länger darin läßt, ſtirbt ſie.

Bemerkung. Aus dem Athmen ſowohl der Pflanzen als der Thiere, und aus andern Urſachen iſt es wohl bekannt, daß die geſunden Eigenſchaften der Atmoſphäre im Sauerſtoffe und Stickſtoffe begründet ſind, welche die Beſtandtheile derſelben ſind, wenn ſie im gehörigen Verhältniſſe vorhanden ſind. Beſtünde die Atmoſphäre nur aus Stickſtoffe, ſo würde kein Thier (bei der jetzigen Einrichtung der Körper) nur einen Augenblick in ihr leben können. Wäre dagegen die Atmoſphäre allein aus Sauerſtoffe gemacht, ſo würde deſſen Wirkung auf das Blut die Thiere in ſehr kurzer Zeit tödten, indem er ein übereiltes Athmen und beſchleunigten Puls hervorbrächte. Durch eine ſchickliche Verbindung aber von 22 Theilen Sauerſtoff und 78 Stickſtoff wird die Atmoſphäre zum Athmen tauglich.

505.

Sauerſtoffgas
unterhält am beſten das thieriſche Leben.

Man ſtelle 2 Flaſchen auf einen Tiſch, wovon die eine Sauerſtoffgas, die andere atmoſphäriſche Luft enthält, und werfe in jede eine Maus. Das im Sauerſtoffe ſich befindende Thier wird 4mal ſo lange leben, wie das in der Flaſche mit atmoſphäriſcher Luft.

Bemerkung. Die Urſache dieſer Erſcheinung iſt die, daß die atmoſphäriſche Luft, welche ſowohl Stickſtoff als Sauerſtoff enthält, dem Zwecke des Athmens nicht ſo lange entſprechen kann, als gleich viel reiner Sauerſtoff.

506.

Sauerſtoffgas
iſt die Urſache der rothen Farbe des Blutes.

Man ziehe ſchnell den Kork aus einer Flaſche, welche Sauerſtoffgas enthält, und gieße 3 bis 4 Drachmen Venenblut hinein; nun verſtopfe man die Flaſche wiederum ſchnell und ſchüttle ſie: das Blut wird jetzt zinnoberroth und wie das aus einer Arterie gelaſſene werden. Eine ähnliche Wirkung wird Statt finden, wenn Venenblut aus einer erwärmten Spritze in eine über Queckſilber ſtehende Flaſche mit Sauerſtoffe gebracht wird. Dieſe Verſuche entſprechen der Theorie von der Oxygenirung des Blutes der Thiere durch Zerſetzung der mit den Lungen eingeathmeten atmoſphäriſchen Luft.

507.

Anderer Beweis, daß Sauerſtoffgas
die Urſache der rothen Farbe des Blutes iſt.

Man verſchaffe ſich etwas dunkel gefärbtes Blut und ſtelle es in einer tiefen Schale in das Waſſer oder in Queckſilber in einer pneumatiſchen Wanne; darüber

ſtürze man eine Glasglocke. Man laſſe das Ganze in Ruhe, bis die Oberfläche durch Zerſetzung der atmoſphäriſchen Luft unter der Glocke vollkommen roth iſt. Nun hebe man den Kork oben ab und tauche einen brennenden Wachsſtock hinein: die Flamme wird ſehr bald auslöſchen, weil es an Sauerſtoffe, oder überhaupt an einem Unterhalte des Verbrennens fehlt, denn es iſt nichts als Stickſtoff und kohlenſaures Gas mehr darin.

Bemerkung. Stürzt man anſtatt einer Flaſche mit atmoſphäriſcher Luft eine mit Sauerſtoffgaſe ſchnell über der Schale in einer Queckſilberwanne um, ſo wird das Blut die zinnoberrothe Färbung ſchneller annehmen, und der Verluſt an Sauerſtoffe (weil dieſer von dem Blute verſchluckt wurde) wird durch das in der Glocke aufſteigende Queckſilber erſetzt. Giebt man hingegen eben ſo Arterienblut der Wirkung eingeſperrter Kohlenſäure Preis, ſo wird ſeine rothe Farbe in die des Venenblutes (purpur) verwandelt. Es wäre wohl der Mühe werth zu unterſuchen, welche Wirkungen andere Gaſe unter ähnlichen Umſtänden auf das Arterienblut haben würden.

Man hat insgemein angenommen, die Farbe des Blutes rühre von Eiſen her; allein einige Verſuche Vauquelin's haben das Irrige dieſer Meinung dargethan und bewieſen, daß ſich aus dem Blute ein färbender Stoff ziehen läßt, in welchem das feinſte Reagens nicht die geringſte Spur von Eiſen

nachweiſen kann. Das Blut beſteht, nach Vauquelin's Verſuchen, aus Eiweiße, Faſerſtoffe, färbender Materie und einem fetten und milden Oele. Doch bedarf die beſtändige Gegenwart des letzten im Menſchenblute der Beſtätigung durch künftige Verſuche.

Der Sauerſtoff ſcheint zwar im Allgemeinen zur Erhaltung des Lebens abſolut nothwendig zu ſeyn; Biot jedoch hat außer Zweifel geſetzt, daß manche Inſecten in einem möglichſt leeren Raume, wie man ihn mit der Luftpumpe herſtellen kann, mehrere Tage verbleiben können, ohne dem Anſchein nach irgend etwas zu leiden. Man hat ſich des Sauerſtoffgaſes mit großem Nutzen in Fällen bedient, wo das Leben durch Ertrinken u. ſ. w. unterbrochen wurde; ferner, um manche Nervenkrankheiten u. ſ. w. zu heilen. Man hat einen Apparat zur Anwendung dieſes Gaſes, in welchem es mit jeder beliebigen Qualität gemeiner Luft vermengt und vom Kranken eingeathmet werden kann. Wenn man es athmet, wird der Puls um vieles beſchleunigt.

In Dr. Silliman's amerikaniſchem Journal der Wiſſenſchaften lieſt man folgenden Fall vom Einathmen des Sauerſtoffgaſes. Eine junge Dame, anſcheinend in den letzten Stadien der Schwindſucht, und, wie man glaubte, mit der Bruſtwaſſerſucht behaftet, wurde von der gewöhnlichen mediciniſchen Hülfe für verloren gegeben. Man entſchloß ſich, Sauerſtoffgas anzuwenden. Das Gas wurde aus ſalpeterſauerm

Kali (Salpeter) bereitet, nicht weil dieſes das beſte Verfahren iſt, ſondern weil man es ſo an Ort und Stelle erhalten konnte, und weil ein gewöhnliches Feuer zum Austreiben deſſelben hinreichte. Das Gas war daher ein veränderliches Gemiſch mit Stickſtoffe und mochte wahrſcheinlich ungefähr nicht reiner ſeyn, als bei umgekehrten Verhältniſſen die Atmoſphäre; d. h. 70 bis 80 pr. C. Sauerſtoff auf 20 bis 30 Stickſtoffe, und es verdient beobachtet zu werden, ob nicht etwa dieſer Umſtand auf den Erfolg Einfluß hatte. Das Gas wurde wider Erwarten geſchickt bereitet und anhaltend gebraucht. Zuerſt wurde das erſchwerte Athmen leichter, und die Beklemmung wich; die junge Dame wurde zuſehends beſſer und erlangte in wenigen Wochen ihre Geſundheit völlig wieder.

508.

Während des Athmens entwickelt ſich aus den Lungen kohlenſaures Gas.

Athmet eine Perſon wiederholentlich in eine Flaſche oder in ein anderes Gefäß, worin ſich reines Kalkwaſſer befindet, ſo wird dieſe helle Flüſſigkeit ganz trübe werden. Dieß rührt von der Verbindung des reinen Kalkes mit der Kohlenſäure her, welche mit jedem Ausathmen aus den Lungen kommt. Das milchichte Anſehen rührt von der Unauflöslichkeit des kohlenſauern Kalks her.

Bemerkung. Das Ausathmen von kohlenſauerm Gaſe aus den Lungen rührt von einer Zerſetzung her, welche die atmoſphäriſche Luft bei ihrer Wirkung auf das Blut erleidet. Das durch die Venen aus allen Theilen des Körpers zurückkehrende Blut iſt mit Kohlenſtoffe beladen und hat daher eine Purpurfarbe. Der Sauerſtoff der gemeinen Luft, indem er ſich mit dem Kohlenſtoffe verbindet, bildet Kohlenſäure, welche entweicht und ſich ihrer ſpecifiſchen Schwere wegen nach der Erde zu begiebt. In Folge deſſen wird das Blut zinnoberroth gefärbt und iſt zur neuen Verſendung durch die zuſammenziehende Kraft des Herzens geſchickt. Gleichzeitig wird der mit der gemeinen Luft eingeathmete Stickſtoff frei und wird mit dem kohlenſauern Gaſe ausgeathmet. Da das Stickgas leichter iſt als atmoſphäriſche Luft und als Kohlenſäure, ſo ſteigt es aufwärts, während letztere ſich abwärts ſenkt, und macht ſo einem friſchen Athemzuge atmoſphäriſcher Luft Platz, welche zwiſchen den Strömen der beiden vorigen Gaſe eindringt.

509.

Giftige Wirkungen des oxydirten Stickgaſes.

Man fülle eine Blaſe, welche mit Röhre und Hahn verſehen iſt, mit dieſem Gaſe. Hält man nun den Mund an die Röhre, nachdem man ſo viel Luft, als möglich, aus den Lungen getrieben hat, und

athmet anſtatt derſelben dieſes Gas zu wiederholten Malen ein, ſo wird ſich ein ſonderbares, aber ſehr angenehmes Gefühl des ganzen Körpers bemächtigen: dieſes wird von Wärme in der Bruſt und von Schwindel begleitet ſeyn. Die Perſon, welche es athmete, wird die Augen wild umherrollen und jedes Zeichen von Vergiftung äußern, und doch wird dieſe Betäubung von der durch hitzige, geiſtige Getränke hervorgebrachten verſchieden ſeyn; denn der Verſuchende wird, ſo zu ſagen, ſo exaltirt ſeyn, daß er ſich allen Arten ausſchweifender und heftiger Handlungen und Geberden hingiebt.

Bemerkung. Es iſt ſehr ſonderbar, daß viele zu dieſer Zeit das an den Tag legen, wonach ſie zu andern Zeiten im Allgemeinen Hang haben. So recitiren z. B. einige Schauſpiele, während andere gern die Umſtehenden niederwerfen. Der Verſuch mit dem Einathmen dieſes Gaſes ſollte im Freien, oder in einem großen Zimmer ohne Geräthſchaften angeſtellt werden, damit nichts den ausſchweifenden Bewegungen des für den Augenblick Wahnſinnigen im Wege ſtehe.

510.

Wirkungen des Kohlenſtoffoxyds auf das Athmen.

Prof. Higgins in Dublin wünſchte die Wirkungen des eingeathmeten Kohlenſtoffoxyds mit denen des oxydir-

ten Stickgaſes zu vergleichen, und verſchaffte ſich eine gewiſſe Menge zu dieſem Zwecke. Nachdem er die atmoſphäriſche Luft aus ſeinen Lungen getrieben hatte, athmete er dieß Gas 3 bis 4mal tief ein. Die Wirkungen waren ein unbegreiflich plötzliches Verſchwinden der Empfindung und des Willens. Er fiel rücklings und bewegungslos zur Erde und blieb beinahe ½ Stunde in einem Zuſtande gänzlicher Unempfindlichkeit, faſt Lebloſigkeit; der Puls hörte ziemlich ganz auf. Da mehrere Aerzte als Zeugen des Verſuches zugegen waren, ſo wurden verſchiedene Mittel zu ſeiner Wiederbelebung angewendet, jedoch ohne Erfolg. Endlich wurde das Einblaſen von Sauerſtoffgaſe in die Lungen vorgeſchlagen. Die Rückkehr des Lebens erfolgte ſehr ſchnell, obſchon von krampfhaften Bewegungen, heftigem Kopfwehe und ſchnellem unregelmäßigem Pulſe begleitet, und noch eine Zeit lang nachher litt er an gänzlicher Blindheit, außerordentlicher Mattigkeit und Schwindel, mit abwechſelnder Hitze und Froſte. Auf dieſen Zuſtand folgte ein unbezwingbarer Hang zum Schlafe, welcher unterbrochen und fieberhaft war. Eine Gabe Brechweinſtein entfernte zuletzt dieſe beunruhigenden Symptome, und das einzige Unangenehme, welches er am folgenden Tage empfand, waren die Folgen des Falles. Bei der Beſtürzung blieb die Menge des geathmeten Gaſes, ſo wie die Veränderung, welche es in den Lungen erfuhr, unbeobachtet. Obſchon

dieſer Verſuch zu gewagt iſt, um wiederholt zu werden, ſo beweiſt er doch die Wirkſamkeit des Sauerſtoffgaſes, zu welcher man in Fällen greifen kann, wo das Leben durch Kohlendampf u. ſ. w. unterbrochen wurde. Ein anderer Herr hatte das Gas wenige Minuten vor Prof. Higgins geathmet und ebenfalls viel von dieſer Unternehmung gelitten.

511.

Erlöſchen des Lebens von Kohlenwaſſerſtoffgaſe.

Man bereite ſich eine Flaſche mit Kohlenwaſſerſtoffgaſe und bringe eine Maus oder ein anderes kleines Thier hinein: das Leben wird augenblicklich verlöſchen.

Zwölftes Kapitel.

Verſuche über das Verbrennen.

Allgemeine Bemerkungen.

Verbrennung iſt die Zerſetzung eines Körpers bei erhöhter Temperatur, unter Entwickelung von Licht und Wärme. Manche nehmen an, das Verbrennen ſey die Wirkung einer gewiſſen Bewegung der Theilchen verbrennlicher Körper, und die Flamme ſey blos ein Durchſcheinen oder Leuchten dieſer Theilchen, wenn ſie mit beträchtlicher Schnelligkeit in gewiſſe Weiten geſchleudert werden.

Die allgemein angenommene Theorie des Verbrennens (Licht und Wärme als Körper für ſich betrachtet) iſt die, daß das Sauerſtoffgas der Atmoſphäre aus Sauerſtoffe und Wärmeſtoffe beſtehe; daß der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff der verbrennlichen Körper (wie Kohlen, Holz, Oel und Spiritus) aus gewiſſen Baſen oder Grundlagen mit Licht beſtehe, und daß in den gewöhnlichen Fällen von Verbrennung eine Zerſetzung beider Statt finde: das Reſul-

tat hiervon iſt, daß der Sauerſtoff, oder die Baſis des Gaſes, ſich mit der Baſis des verbrennlichen Körpers zu einem Oxyde, oder der Aſche verbindet, während der Wärmeſtoff des Gaſes, und das Licht des verbrennlichen Körpers ſich als Flamme entwickeln.

Die letztere Theorie erhält viel Gewicht durch das wohl bekannte chemiſche Geſetz, daß in den meiſten Fällen der Verbrennung ein verbrennlicher Körper und ein Unterhalter des Verbrennens vorhanden ſeyn muß. Ein Licht, Holz, Kohlen oder ſonſtige verbrennliche Subſtanz brennt nur in gemeiner Luft, oder einem andern damit in Berührung ſtehenden Unterhalter des Verbrennens.

Der jetzt bekannten Verbrenner giebt es 4 — Sauerſtoff, Chlorine, Jodine und Fluorine. Es iſt nicht nöthig, daß ſich dieſe in einem Zuſtande von Reinheit befinden; denn wenn ſie auch mit andern Subſtanzen verbunden ſind, ſo werden ſie doch leicht an den brennenden Körper abgetreten, wenn ihre Verwandtſchaft zu letzterm größer iſt als zu erſtern. So iſt beim gemeinen Verbrennen die Verwandtſchaft (oder die Neigung ſich zu verbinden) des Sauerſtoffes der Atmoſphäre zu dem erhitzten Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe eines Lichtes größer als die zum Stickſtoffe, welche vorher im Zuſtande als atmoſphäriſche Luft zwiſchen beiden beſtand. Jedoch kommen beim Verbrennen mehrere Anomalien

(wie man aus einigen Verſuchen gegen das Ende des 14. Kap. erſehen wird) vor, wo kein anerkannter Verbrenner gegenwärtig zu ſeyn ſcheint. In dieſen Fällen muß der Act des Verbrennens auf einer von derjenigen verſchiedenen Urſache beruhen, welche beim gemeinen Verbrennen Statt findet.

Man hält die Flamme für einen hohlen Mantel, oder eine elliptiſche Blaſe, mit flüchtiger Materie gefüllt, deren Oberfläche da iſt, wo ſich der Dunſt mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre verbindet. Hr. Porret entdeckte, daß die leuchtende Portion von einer faſt unſichtbaren Flamme umgeben iſt, welche Hitze hervorbringt; der blaue untere Theil hat ſeinen Grund in einer niedern Temperatur. Da die Flamme durchſichtig iſt, ſo hält ein langer Docht nur das Licht von der entgegengeſetzten Seite auf.

Brennt reine gaſige Materie, ſo iſt das Licht ſehr ſchwach, indem die Dichtigkeit der Flamme der Quantität feſter Holzkohle proportional iſt, welche erſt abgeſetzt und nachher verbrennt wird. Die Flamme des reinen Waſſerſtoffes iſt blaßblau und giebt ſehr wenig Licht von ſich; werfen wir aber Metallfeile, kleine Stückchen Platindraht, pulveriſirte Holzkohle, oder irgend eine andere feſte, verbrennliche Materie hinein, ſo wird ſein Licht durch das Glühen dieſer Subſtanzen vermehrt. In den Flammen von Lichtern, Lampen und Kohlenwaſſerſtoffgaſe iſt reiner Waſſerſtoff das brennbare Element; die Weiße und

42*

Stärke des Lichts rührt von einer Quantität glühenden Kohlenſtoffes her, welchen die Zerſetzung der brennbaren Materie hergab. Die Flamme iſt kegelförmig, weil die mehreſte Hitze im Mittelpuncte des entzündlichen Gemiſches iſt. Sieht man feſt in die Flamme, ſo erblickt man den Theil, wo die verbrennliche Materie ſich verflüchtigt, und er erſcheint dunkel, im Vergleich mit dem Theile, wo ſie anfängt zu brennen, d. h., wo ſie ſo mit Luft vermiſcht iſt, daß ſie explodirt. Wenn der Docht mit Holzkohle belaſtet wird, ſo kühlt er die Flamme ab und verhindert, daß ſich eine gehörige Quantität Luft mit ihrem mittlern Theile vermiſchen kann; daher iſt die von dem Gipfel der Flamme ausgeworfene Kohle nur rothglühend, und es entweicht viel ungenutzt.

Daß die Flamme durch bloßes Abkühlen auslöſchen kann, zeigt Hr. H. Davy geiſtreich dadurch, daß er einen rund zuſammengelegten kalten Platindraht hart an die kleine Flamme einer Weingeiſtlampe bringt: ſie geht aus, weil die Wärme durch den Draht fortgeführt wird; denn es iſt nicht der Fall, wenn der Draht zuvor erhitzt wurde. Oder um uns eines gewöhnlichern Beiſpiels zu bedienen: wenn wir ein Licht ausblaſen, ſo wird das Auslöſchen der Flamme durch die abkühlende Kraft des hineingeblaſenen Luftſtromes bewirkt, und die heißeſten Flammen ſind am ſchwerſten auszublaſen.

Man kann die Luft ſo heiß machen, daß ſie feſten Körpern Weißglühhitze ertheilt, ohne ſelbſt leuchtend zu werden; dieß läßt ſich leicht zeigen, wenn man ein Stück dünnen Platindraht über die Eſſe einer mit Weingeiſt genährten Argandſchen Lampe hält; ja, ſelbſt das gewöhnliche Mittel, ein Stück Papier dadurch anzuzünden, daß man es einem Strome heißer Luft, wie ſie aus einer gewöhnlichen Glaslampe kommt, ausſetzt, beweiſt dieſes. Da nun die Natur der Flamme ſo beſchaffen iſt, ſo iſt ferner klar, daß wenn wir ſie auf irgend eine Weiſe abkühlen, wir ſie zugleich auslöſchen müſſen; dieſes geſchieht demnach, wenn wir ſie durch die Oeffnungen eines feinen Drahtgewebes (wie an Hrn. H. Davy's Sicherungslampe für Bergwerke), oder durch eine andere Subſtanz, welche in Betreff der Wärme beträchtliche leitende und ausſtrahlende Kräfte hat, oder, mit andern Worten, welche eine Abkühlung hervorzubringen fähig iſt, führen. So ſchneidet ein Stück Gazegewebe, in die Mitte der Flamme eines Lichts gebracht, dieſe, ſo zu ſagen, entzwei, — indem die kühlende Kraft des Gewebes den obern Theil auslöſcht, während der untere, weil die Temperatur hoch genug iſt, leuchtend bleibt.

Folgende Verſuche erläutern die mannichfaltigen Phänomene des Verbrennens in atmoſphäriſcher Luft, ſo wie auch das relative Verbrennen verſchiedener Subſtanzen. Wir halten dieſe Ordnung für

nothwendig, damit der Lernende mit den gewöhnlichen Fällen der Verbrennung bekannt werde, ehe er an diejenigen geht, wo die Verbrenner ſich in einem Zuſtande von Reinheit befinden; er wird ſo geſchickter werden, die verbrennenden Kräfte dieſer, wenn ſie rein ſind, zu ſchätzen.

512.

Ein Wachsſtock brennt in einer Flaſche mit atmoſphäriſcher Luft nur ſo lange, als noch Sauerſtoff da iſt, um das Verbrennen zu unterhalten.

Man befeſtige einen Wachsſtock auf einem flachen Holzſtücke und laſſe es in einer flachen Schale mit Waſſer ſchwimmen; darüber ſtürze man eine Glasglocke: der Wachsſtock wird eine kurze Zeit brennen, wie wenn er unbedeckt war; bald aber wird die Flamme ſchwächer werden und endlich verlöſchen.

Bemerkung. Eine hineingetauchte Maus würde ſogleich ſterben, weil nur Stickgas und kohlenſaures Gas darin ſind, indem aller Sauerſtoff durchs Verbrennen verzehrt wurde. Das Verbrennen in der Atmoſphäre wird durch eine beſtändige Zufuhre von Sauerſtoffe unterhalten.

513.

Verbrennlichkeit des Kamphers.

Man nähere ein kleines Stück Kampher der Flamme eines Lichtes: es wird ſich entzünden. In dieſem Zuſtande lege man es in einem Becken auf Waſſer: hier wird es nicht nur ſchwimmen und brennend bleiben, ſondern auch in Bewegung gerathen und ſich ſo an der Oberfläche hin und her bewegen, wobei es zugleich einen ſehr lieblichen Geruch ausſtößt.

Bemerkung. Läßt man während des Umhertreibens des Kamphers auf dem Waſſer einen Tropfen Pfeffermünzöl aus einer Feder in das Gefäß herabfallen, ſo wird der Kampher plötzlich ſtille ſtehen, als ob er durch etwas beſonders Anziehendes im Oele feſtgehalten würde.

514.

Verbrennung von Phosphor.

Man lege ein Stück Phosphor, halb ſo groß als eine Erbſe, zur Seite des Roſtes auf ein warmes Stück Eiſen: es wird bald Feuer fangen, mit ſchön hellblauer Farbe brennen und einen weißlichen Dampf ausſtoßen, welcher Phosphorſäure oder mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre verbundener Phosphor iſt.

Man lege ein Stück Phosphor, ſo groß wie 2 Erbſen, in einen über die Hälfte mit Waſſer gefüllten glaſurten Topf; den Topf ſtelle man zum Sieden übers Feuers: obſchon der Phosphor ſchwerer iſt als Waſſer, ſo wird er ſich doch bei der Siedhitze allmählig in Dampf verwandeln, der, nach der Oberfläche aufgeſtiegen, Feuer fangen und ſehr ſchöne Erſcheinungen darbieten wird.

Bemerkung. Dieſe Erſcheinungen können auch noch auf andere Weiſe erklärt werden, nämlich ſo, daß der Phosphor bei einer erhöhten Temperatur das Waſſer zerſetze und ſich mit dem Waſſerſtoffe zu Phosphorwaſſerſtoffgaſe verbinde.

551.

Boron brennt in der Atmoſphäre bei einer Temperatur von 600°.

Man lege ein kleines Stück Boron auf eine eiſerne Schaufel und gebe eine Hitze zwiſchen 500 und 600 Graden: Verbrennung, mit einem ſchön rothen, von Funkenwerfen begleiteten Lichte, wird die Folge davon ſeyn.

Bemerkung. Durch die Vereinigung dieſer Subſtanz mit dem Sauerſtoffe der Atmoſphäre wird Boraxſäure gebildet.

516.

Eiſenfeile brennt in der Flamme eines Lichtes.

Man werfe Eiſenfeile von einem Blatte Papier, aus etwa 8 bis 10 Zoll Höhe, in die Flamme eines Lichtes: ſo wie ſie in die Flamme gelangt, wird ſie ſehr lebhaft und unter Funkenwerfen verbrennen.

Bemerkung. Unterſucht man die Feile, nachdem ſie dieſe Verbrennung erlitten hat, ſo wird man finden, daß ſie oxydirt worden iſt.

517.

Arſenik brennt in der Atmoſphäre.

Man werfe 2 oder 3 Stücke Arſenikmetall in einen roth glühend gemachten Schmelztiegel: im Augenblicke des Hineinwerfens werden ſie mit bläulichem Lichte brennen und in dieſem Zuſtande verbleiben, bis ſie vollkommen oxydirt ſind.

Bemerkung. Dieſes Verbrennen wird von einem häufigen Ausſtoßen weißer Dämpfe begleitet ſeyn, welche nach Knoblauch riechen; da dieſe ſchädlich ſind, ſo muß der Operirende in einiger Entfernung davon ſtehen bleiben.

518.

Verbrennlichkeit des Zinks.

Wird Zinkfeile in die Flamme eines Lichtes geſtreut, ſo verbrennt ſie eben ſo ſchnell, wie gleich-

viel Sägeſpäne. Dieſes Verbrennen ſieht ſehr ſchön aus, denn jedes Korn wirft im Verlaufe deſſelben Funken und nimmt die Form eines leuchtenden Sternes an.

Man lege 2 bis 3 kleine Stück Zink in einen Schmelztiegel und gebe im offnen Feuer Rothglühhitze: es wird jetzt ein ſehr lebhaftes und ſchönes Verbrennen Statt finden wegen der Verbindung mit dem Sauerſtoffe der Luft, und aus dem Tiegel werden, ſo wie dieſes anhebt, weiße Dämpfe aufſteigen; dieſe Dämpfe ſind das Zinkoxyd. Nur bei der Rothglühhitze iſt Zink fähig, die Luft mit einiger Energie zu zerſetzen.

Eine ſehr unterhaltende Abänderung iſt, Stücke Zink in einen rothglühenden Tiegel zu werfen. Das Metall wird mit ſtarkem Glanze brennen.

Unterwirft man einen Zinkſtab einer Hitze von 250°, ſo wird er hämmerbar. In dieſem Zuſtande kann man ihn mit einem flachen Hammer auf einem Amboſe zu dünnen Blättchen ſchlagen. Hält man eins dieſer Blättchen an die Flamme eines Lichtes, ſo wird es faſt wie ein Blatt Papier verbrennen; es werden dabei weiße Dämpfe (Zinkoxyd) aufſteigen.

Bemerkung. Wenn die verſchiedenen Zuſammenſetzungen, deren man ſich zu Feuerwerken bedient, etwa $\frac{1}{8}$ Zinkfeile enthalten (außer wenn Explosionen verlangt werden), ſo werden ſie mit weit mehr Glanze verbrennen. Solche Feuerwerke ſind von

einem ununterbrochenen Strome lebhafter Funken begleitet.

519.

Spießglanz geräth bei einer Weißglühhitze ins Verbrennen.

Man ſchmelze etwas Spießglanz in einem Tiegel (ſein Schmelzpunct liegt bei 810°), und wenn er weiß glüht, faſſe man den Tiegel mit der Feuerzange und ſchüttle ihn: es wird ein ſehr glänzendes Verbrennen Statt finden, da der Spießglanz ſchnell den Sauerſtoff aus der Atmoſphäre einſchluckt.

520.

Gallusſäure iſt verbrennlich.

Man lege etliche Kryſtalle Gallusſäure auf eine rothglühende Schaufel: bald werden ſie anfangen mit gelber Farbe und einem ſehr angenehmen Geruche zu verbrennen.

521.

Boraxſäure theilt der Alkoholflamme eine grüne Farbe mit.

Man lege eine Drachme Boraxſäure in eine Schale, gieße darüber 4 Drachmen Alkohol und rühre das Ganze gut durcheinander. Stellt man dieſen Verſuch bei Nacht an, ſo ſchaffe man das Licht aus der Stube und entzünde den Alkohol mit einem bren-

nenden Papierſpan: die Flamme wird ein ſehr ſchön grünes Anſehn haben und daſſelbe durch Zurückwerfung auch den Geſichtern der Umſtehenden mittheilen.

522.

Strontian giebt der Alkoholflamme eine glänzend rothe Farbe.

Man verfahre wie im vorigen Verſuche; anſtatt jener Subſtanz aber nehme man Strontianpulver: die Flamme wird ſehr ſchön und glänzend roth gefärbt ſeyn.

Bemerkung. Da Baryt, oder deſſen Salze, dieſe Wirkung nicht hervorbringen, ſo unterſcheidet die rothe Flamme des Strontians ihn von jener Erde.

523.

Salzſaurer Kalk theilt der Alkoholflamme eine rothe Farbe mit.

Man löſe 2 Drachmen trocknen ſalzſauern Kalk in 4 Drachmen Alkohol auf, gieße die Zuſammenſetzung in eine Schale aus und entzünde ſie vermittelſt eines brennenden Papiers: es wird mit einer ſchönen carminrothen Farbe brennen.

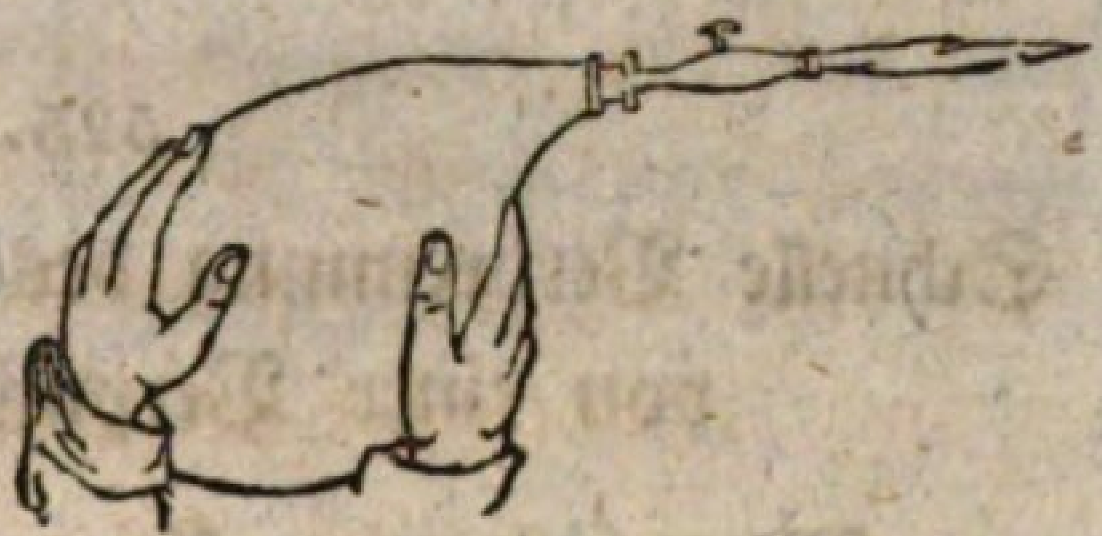
Bemerkung. Tafel 18 zeigt eine Luftlampe, wie ſie von Hrn. Volta angegeben worden iſt. In dieſem Inſtrumente wird das Waſſerſtoffgas aus verdünnter Schwefelſäure und Eiſen- oder Zinkfeile

gewonnen. Sie wird dann durch die Galvaniſche Wirkung eines Plattenpaares (des ſogenannten Elektrophoros) von Zink und Kupfer entzündet.

524.

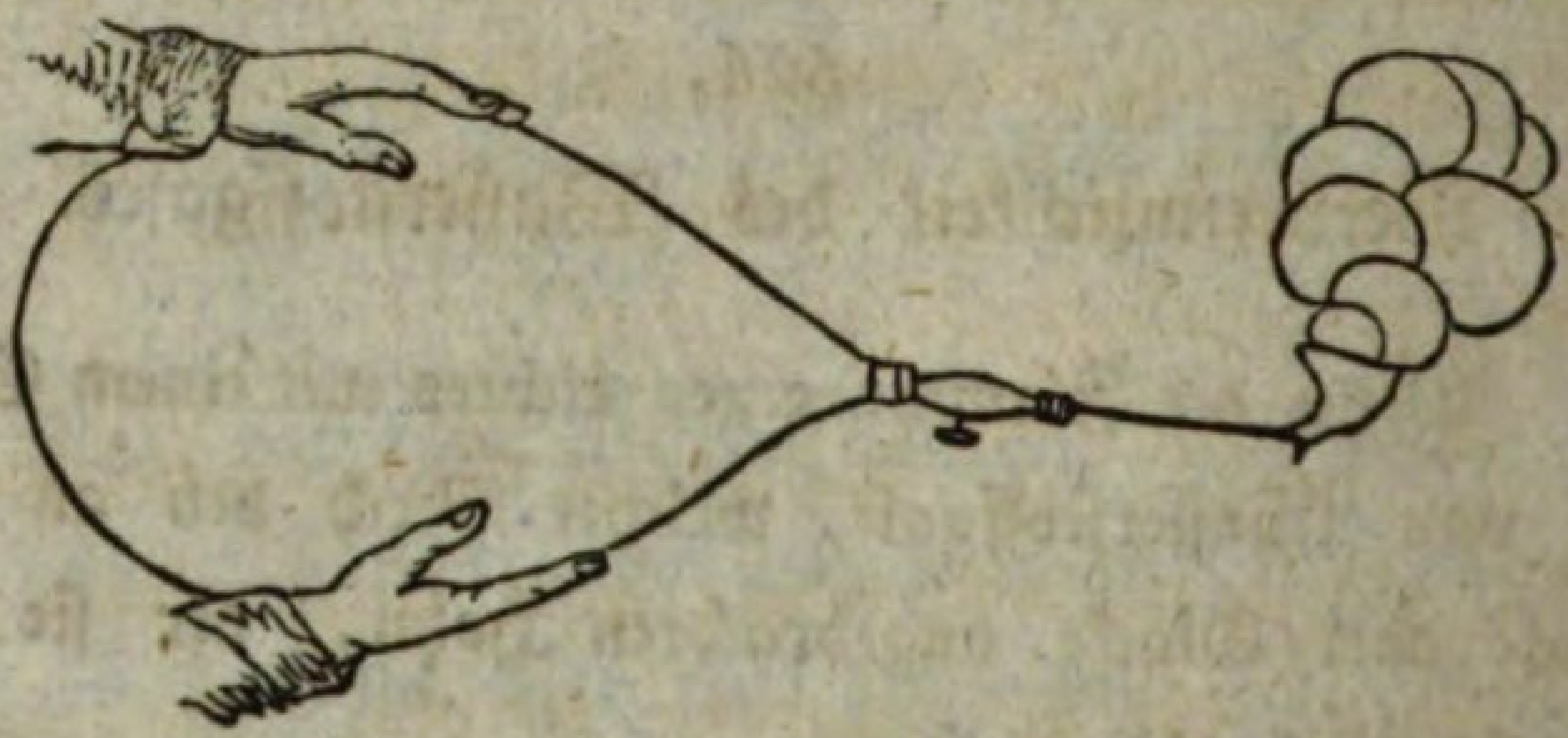
Verbrennlichkeit des Waſſerſtoffgaſes.

Wenn die Flamme eines Lichtes mit einem Strome von Waſſerſtoffgaſe, welcher durch den an eine Blaſe oder Glocke angebrachten Hahn, der ſie verſchließt (ſiehe die nebenſtehende Fig.), herausſtürzt, in Berührung gebracht wird, ſo wird eine ſchöne Verbrennung Statt finden: es ſtellt ſich eine ſchmale, gelblich weiße Flamme dar, welche 6 bis 8 Zoll lang gemacht werden kann, wenn man das Gas aus der Blaſe heraus preßt, oder die Glocke in das Waſſer einer pneumatiſchen Wanne niederdrückt.



Man fülle eine Blaſe, welche einen Hahn hat, an welchen eine Thonpfeife, wie die folgende Fig. zeigt, angebracht iſt, mit Waſſerſtoffgaſe und tauche den Kopf der Pfeife in eine Seifenauflöſung; nun drücke man die Blaſe etwas, ſo daß eine Seifenblaſe gebildet wird; wenn dieſe in die Höhe geſtiegen iſt, ſo zündet man ſie mit einem Lichte an: die Seifen-

blaſe wird mit einer ſchönen Flamme zerberſten. Man kann auf dieſe Weiſe mehrere Seifenblaſen machen und entzünden.



525.

Schnelle Verbrennung des Waſſerſtoffgaſes wird von einer Verpuffung begleitet.

Man fülle eine kleine, aber ſtarke Phiole mit einem weiten Halſe mit Waſſerſtoffgaſe, wickle ein Taſchentuch um die Mündung, um Unglück zu verhüten, und bringe die Flamme eines Lichtes daran, oder ein faſt rothglühendes Eiſen: es wird ſich mit einem ſtarken Knalle entzünden und fortbrennen, ſolange noch etwas Waſſerſtoff da iſt.

526.

Waſſerſtoffgas, mit atmoſphäriſcher Luft vermiſcht und entzündet, erzeugt einen Knall.

Vermittelſt eines Blaſebalgs fülle man eine Blaſe, wie in §. 524., halb mit gemeiner Luft, die andre Hälfte mit Waſſerſtoffgaſe; nun befeſtige man

eine thönerne Tabakspfeife an den Hahn und tauche den Kopf in eine Seifenauflöſung: drückt man nun die Blaſe, ſo wird das Gasgemenge heraus ſtrömen und eine Seiſenblaſe bilden, welche, leichter als eine mit gemeiner Luft gefüllte, aufſteigen wird. Hält man eine Flamme an ſolche Seiſenblaſen, ſo verpuffen ſie mit großer Heftigkeit.

Bemerkung. Bei dieſem Verſuche müſſen ſich die Seifenblaſen vollkommen vom Pfeifenkopfe abgelöſt haben, ehe ſie entzündet werden, widrigenfalls die Flamme in die Pfeife eindringen und mit dem Gasgemenge in der Blaſe in Berührung kommen kann, wodurch die Blaſe zerplatzt wird.

527.

Muſikaliſche Töne bei der Verbrennung von Waſſerſtoffgaſe hervorgebracht.

Man bereite ſich eine Flaſche mit den Materialien, um Waſſerſtoffgas hervorzubringen, vor und mache eine kleine Röhre, an einem Hahne angebracht, auf jene feſt, für den Durchgang des Gaſes; dann beſorge man ſich eine irdene oder eiſerne (oder gläſerne) Röhre von 2½ Fuß Länge, und 1 oder 2 Zoll Breite; wenn das Gas herausſtrömt, entzünde man es und bringe die große Röhre 2 oder 3 Zoll über die kleine: in wenig Secunden, wenn die Flamme fortbrennt, werden ſich ſolche ſtarke aber angenehme

Töne hören laſſen, welche abgeändert werden können, je nachdem man die große Röhre hoch oder tief hält. Die beiſtehende Fig. wird das Experiment verdeutlichen.

A iſt die Flaſche, in welcher das Waſſerſtoffgas entbunden wird; B die enge Röhre, in dem Korke befeſtigt; C die weite lange Röhre zur Hervorbringung des Tones.

Bemerkung. Dieſe Wirkung, Töne hervorzubringen, kommt von der ſchnellen mechaniſchen Wirkſamkeit des Gaſes während ſeiner Verbrennung her; denn das neugebildete Product (der Dunſt, welcher durch die Vereinigung des Waſſerſtoffgaſes und des Sauerſtoffes der Atmoſphäre entſteht) wird in Dunſtgeſtalt erhalten, obgleich die kalten Wände der Röhre und die umgebende Atmoſphäre ihm ſeinen Wärmeſtoff entziehen, und füllt einen gewiſſen Raum aus; aber wenn dieſer Raum leer wird, indem der Wärmeſtoff fortgeht, und folglich die Flüſſigkeit verdichtet wird, ſtrömt eine gleiche Menge oder Raumtheil gemeiner Luft hinein, um den leeren Platz auszufüllen. So wird durch ſchnelle Verdichtung und die Bewegung von Luftſtrömen ein Zittern in der Röhre verurſacht, und dieſes Zittern erzeugt den Ton.

528.

Geſchwefeltes Waſſerſtoffgas brennt in der Atmoſphäre.

Man fülle eine Blaſe, welche einen Hahn hat, mit dieſem Gaſe; wenn es entzündet werden ſoll, öffne man den Hahn und brenne das Gas an, ſo wie es herausſtrömt: es wird mit einer Flamme brennen, welche von ſchönem Gelb in Blau, Röthlich und Violett ſpielt.

Bemerkung. Phosphorwaſſerſtoffgas giebt bei ſeiner Verbrennung eine gelbe Flamme. Das iſt es, welches den bei Nacht reiſenden Wanderer von ſeinem Wege in Sümpfe und Moräſte leitet; daher hat dieſes ſich bewegende Licht den Namen Irrlicht bekommen.

529.

Verbrennlichkeit des Zinkwaſſerſtoffgaſes (?).

Man bringe eine halbe Unze Zinkfeile in eine gemeine Phiole, welche einen Kork hat, durch welchen ein Loch gemacht worden iſt, um eine Glasröhre oder eine thönerne Pfeife hindurch zu ſtecken; über die Zinkfeile gieße man $\frac{1}{2}$ Unze Schwefelſäure und $1\frac{1}{2}$ Unzen Waſſer; man befeſtige darauf den Kork und führe ein brennendes Licht an den Strom des herausſtürzenden Gaſes: es wird ſich unmittelbar ent-

zünden und mit einer blauen Flamme fort brennen, ſo lange bis der Zink verbraucht iſt.

Bemerkung. Hier wird das Waſſer zerſetzt durch die Wirkung der Säure und des Metalls, und der Waſſerſtoff entweicht; aber indem er ſich mit kleinen Zinktheilchen verbindet, wird er Zinkwaſſerſtoffgas (?).

504.

Ein Licht kommt in einen Zuſtand der Verbrennung und dauert darin fort, in welchem es in Kohlenwaſſerſtoffgas verwandelt wird.

Wenn ein Licht ſo lange gebrennt hat, daß es eine ziemlich große Schnuppe hat, blaſe man es aus: ein dicker Rauch, eine Zuſammenſetzung von Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, wird aufſteigen. Wird ein andres Licht oder ein brennender Wachsſtock an die äußerſte Grenze dieſes Rauches gebracht, ſo ereignet ſich eine ſehr auffallende Erſcheinung: die Flamme des brennenden Lichtes wird zu dem eben ausgeblaſenen hingeleitet, als wenn ſie auf einer Wolke getragen würde, oder eigentlicher zu reden, wie eine Lichtflamme, die ganz langſam fortſchreitet.

Bemerkung. Dieſes Fortgehen eines Flammenkörpers von einer brennenden Kerze zu der rauchenden Schnuppe kommt von der Verbrennlichkeit der Materialien, aus welchen der Docht zuſammen-

geſetzt iſt; denn der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, anſtatt die Flamme hindurch zu laſſen, ſind ſelbſt das Mittel der Verbrennung. Es muß noch bemerkt werden, daß dieſes Fortgehen der Flamme von einer ſchwachen Exploſion begleitet wird, wenn ſie den Docht umgiebt. Dieſer Verſuch kann bewerkſtelligt werden, indem man das Licht oft nach einander ausbläſt und wieder anzündet.

Freiwillige Verbrennung.

Die folgenden Fälle dieſer Verbrennung hängen ohne Zweifel von der Thätigkeit des Kohlenwaſſerſtoffs ab.

Manche Pflanzenkörper, in hohem Grade getrocknet und auf einander gehäuft, werden ſich erhitzen, rauchen und am Ende in Flammen ausbrechen. Davon iſt das Merkwürdigſte eine Miſchung von ausgepreßtem Oele mehligter Samenarten, wie Rübſen- oder Leinöl, mit faſt jedem trocknen Pflanzenſtoffe, wie z. B. Hanf, Baumwolle u. a. m., und vorzüglich wenn dieſem Lampenrus oder ein andrer kohlenſtoffhaltiger Körper zugemiſcht wird. Läßt man dieſe Miſchung eine Zeit lang verſchloſſen und ruhig ſtehen, bei einer warmen Temperatur, ſo wird es ſich auch in ganz kleinen Quantitäten oft erhitzen und mit einem qualmenden Feuer einige Stunden lang brennen, und läßt man die Luft frei hinzu, wird es in Flammen ausbrechen. Dieß kann man ohne Zweifel als den Grund einiger zufälliger Ent-

zündungen in Vorrathshäuſern anſehen, in welchen Quantitäten ſolcher Stoffe aufbewahrt werden. In der That hat man dieß durch einige Verſuche beſtätigt gefunden. Die wichtigſten von dieſen ſind von Mr. George angeſtellt worden, und von einer Commiſſion der kaiſerl. Akademie zu Petersburg im Jahre 1781, als eine Fregatte im Hafen von Kronſtadt in Feuer aufgegangen war, ein großes Hanflager an dem nämlichen Orte und im nämlichen Jahre ſich entzündet und ein unbedeutenderes Feuer am Bord einer andern Fregatte im nämlichen Hafen in dem folgenden Jahre Statt gefunden hatte.

Dieſe Unfälle leiteten zu einer genauen Berückſichtigung des Gegenſtandes durch die ruſſiſche Regierung, als es heraus kam, daß zur Zeit des zweiten Unfalles verſchiedene Bündel Werg, mit Bindfaden umwunden und gedränkt mit einer Miſchung von Oel und Rus von Tannenholz, um das Schiff anzuſtreichen, einige Zeit auf dem Boden der Kajüte, wo das Feuer herauskam, gelegen hatten. Zufolge dieſer wichtigen Entdeckung wurden 40 Pfund Rus in ungefähr 35 Pfund Hanfölfirniß eingerührt, das Ganze wurde in Matten eingehüllt und in eine verſchloſſene Kammer geworfen. In ungefähr 6 Stunden bemerkte man, daß es ſehr zu rauchen anfing, was ſchnell ſtärker wurde, und als man die Thür öffnete, brach das Ganze in Flammen aus. Drei Pfund Rus wurden mit 5 Pfund Leinölfirniß ver-

miſcht, das Ganze in Leinwand eingewickelt und in eine Kiſte eingeſchloſſen. In 6 Stunden wurde ein ſehr ekelhaft fauliger Geruch und Dampf verbreitet, und 2 Stunden darauf brach wirkliches Feuer aus, und die Kiſte brannte zu Aſche.

In einem andern Experimente hatten die nämlichen Umſtände Statt, aber die Verbrennung geſchah erſt nach 41 Stunden, nachdem die Miſchung gemacht worden war, und in dieſen und vielen andern Verſuchen wurden ſie ſchneller und vollſtändiger in trocknem als in regnigtem Wetter vollbracht. Glanzrus entſprach weniger dem Endzwecke als Kienrus; noch ward jene Wirkung hervorgebracht, wenn Terpentinöl ſtatt Lein= oder Rübſenöl genommen worden war. Im Allgemeinen fand man, daß die Verbindung leichter mit dem ſchlechteren und fettigeren Kienruſe als mit den feineren Sorten Statt fand; aber die Verhältniſſe des Ruſes zum Oel ſchienen nicht von großer Wichtigkeit zu ſeyn. Bisweilen wurden in feuchtem Wetter dieſe Miſchungen auch nur einige Stunden lang heiß, und dann wurden ſie wieder kalt, ohne wirklich in Feuer auszubrechen.

In allen dieſen Fällen war es Rus und nicht Kohle. Die Gegenwart von Lampenrus oder einer andern kohlenſtoffhaltigen Subſtanz iſt jedoch nicht nothwendig; denn freiwillige Entflammung wird auch in Hanf oder Baumwolle Statt finden, wenn ſie nur in einem jener ausgepreßten Oele, und zwar in

beträchtlicher Menge und unter dieſem Proceſſe günſtigen Umſtänden, z. B. in heißem Wetter, oder wenn man ſie verſchließt, vermiſcht werden. Ein Zufall dieſer Art trug ſich im Julius 1794 zu Grinsborough in Lincolnshire zu mit einem Ballen Garn von 120 Pfd., welcher zufällig mit Rübſenöl befeuchtet worden war; als er einige Tage lang in einem Waarenhauſe liegen geblieben war, fing er an zu rauchen, einen ſehr widerlichen Geruch zu verbreiten, und endlich brach er in ein heftiges Feuer aus. Ein ähnlicher Fall trug ſich mit einer kleinen Menge dieſer Waare zu Bamberg zu. Eine Flaſche Leinöl hatte auf einer Kiſte geſtanden; dieſe war in der Nacht durch Zufall umgeworfen worden, und das Oel in die Kiſte gelaufen, welche einige Paquete Baumwollenzeug enthielt. Am Morgen fand man das Zeug brennend heiß, faſt zu Zunder umgewandelt, und das Holz der Kiſte war auf der einen Seite verkohlt. Man ſtellte darauf eine Unterſuchung an, tauchte ein Stück von dem nämlichen Zeuge in Oel, brachte es in einen Kaſten, und nach nicht länger als 3 Stunden fand man dieſen brennend heiß, und als man ihn aufmachte, ſchlug es in Flammen aus.

Dieſen ähnlich iſt die freiwillige Verbrennung von Wolle, oder von Wollengarn, welche ſich bisweilen ereignet hat, wenn große Mengen in wenig gelüfteten Räumen aufgehoben wurden, und heißes Wetter eintrat. Das Oel, mit welchem die Wolle

durchdrungen iſt, und im Allgemeinen Rübſenöl iſt, ſcheint das hauptſächlichſte Agens in dieſer Verbrennung zu ſeyn. Auch fangen ſehr trockne, ölige oder mehlige Stoffe von jeder Art allein Feuer, wenn die Umſtände ſehr günſtig zu dieſem Proceſſe ſind. Vom Roggen, der halb und bis zur Farbe des Kaffees geröſtet und in leinen Zeug eingewickelt war, fand man, daß er ſich heftig erhitzte und das Zeug zerſtörte. Weizen, in großen Mengen erhitzt und ſehr getrocknet, fängt, wie man erfahren hat, in heißem Wetter Feuer und verurſacht Unglück in Vorrathshäuſern und Bäckerladen. Ein Unfall dieſer Art hat der Graf Morrazzo in den Denkſchriften der Turiner Akademie erzählt, welche ſich in einem Getreideboden zu Turin zutrug, auf welchem etwa 300 Säcke mit Roggen ſich befanden. Er kündigte ſich durch eine heftige Exploſion an, da eine Lampe in das Vorrathshaus gebracht wurde, und das Ganze ſtand bald darauf in Flammen. Man hat die Erfahrung gemacht, daß auch Kohlen in Pulvermühlen Feuer fangen, wenn eine Menge davon in Pulverform eine Zeitlang feſt zuſammengepackt aufgehoben wurde.

Eine andre und gänzlich verſchiedene Art von freiwilliger Verbrennung iſt die, welche während der Säuerung oder Vitrioliſation der Schwefelkieſe, oder des Schwefeleiſens und Schwefelkupfers u. ſ. w. vorkommt.

Eine ſehr auffallende und, wenn nicht ſehr glaubwürdig beſtätigte, kaum glaubhafte Art von freiwilliger Verbrennung iſt die, welche, nur aus wenigen Fällen bekannt, im menſchlichen Körper Statt findet. Es iſt noch nicht völlig gewiß, ob die erſte Entzündung ganz freiwillig war, oder durch die Hinzubringung eines brennenden Stoffes verurſacht wurde; aber in dieſen traurigen Zufällen war der Körper des Unglücklichen in einen Zuſtand ſo hoher Verbrennlichkeit gebracht, daß die einmal entzündete Flamme bis zur gänzlichen Zerſtörung aller Theile (die Knochen und Extremitäten ausgenommen) ohne alles andre Feuermaterial fortbrannte; und, wie es ſcheint, war ſie von einer wirklichen Flamme begleitet, und von einem leckenden, ſchwachen Lichte. Dieſe Veränderung iſt deſto merkwürdiger, da der menſchliche Körper in allen ſeinen Zuſtänden, ſowohl geſunden als kranken, kaum von ſelbſt verbrennlich iſt und ohne Hülfe eines großen Haufen Holz oder andren Feuermaterials in Aſche verwandelt werden kann, wie die allgemeine Erfahrung bei der alten Begräbnißart und die Geſchichte der Marterkammern bis zum Ueberfluſſe ausweiſt. Fälle dieſer menſchlichen Verbrennung nach urkundlichen Nachrichten haben ſich in allen Ländern zugetragen. Zwei von ihnen, wohl bewährt, ſind in den Philosophical Transactions erzählt und in England vorgefallen, und wenige andere in Italien, Frankreich und andern Ländern. In

allen dieſen, Einen ausgenommen, ſind es weibliche, ältliche Perſonen geweſen, von wenig reizbarer Natur und offenbar geiſtigen Getränken ſehr ergeben.

Der Unfall wurde allgemein durch einen durchdringenden üblen Geruch und einem rußigen Häutchen, welches noch in weiter Entfernung bemerkt wurde, entdeckt; und die Unglücklichen hat man in jedem Falle todt gefunden, ihren Körper immer mehr oder weniger verbrannt, und an Statt der verbrannten Theile nur eine ölige, bröcklichte, rußige und äußerſt ſtinkende Maſſe entdeckt. Ein andrer Umſtand, in welchem alle dieſe Fälle übereinkommen, iſt die verhältnißmäßige geringe Menge während der Verbrennung entwickelter Wärme, ohngeachtet der gänzlichen Zerſtörung des Körpers ſelbſt, ſo daß die Betäfelung des Zimmers, die hölzernen Möbeln u. ſ. w., mit dem Rauch des brennenden Körpers überzogen, in vielen Fällen unverletzt und in andern nur verkohlt gefunden worden ſind; die Hitze war alſo nicht ſtark genug, dieſe Körper in Feuer zu ſetzen. Es iſt unmöglich, für jetzt einen genügenden Grund dieſer merkwürdigen Veränderung zu geben; noch ſcheint vor der eigentlichen Zeit des Zufalls eine merkliche Veränderung im Anſehen und in den Verrichtungen des Körpers hervorzutreten, was gewiß ein ſehr erſtaunenswerther Zuſtand iſt. Mit Rückſicht auf die Wirkung, welche der Gebrauch geiſtiger Getränke, wie man annimmt, in dieſem Falle hat, iſt es nicht un-

möglich ſich zu denken, daß dieſe Urſache viel zu einer ſolchen Veränderung beitragen könne; aber die Beiſpiele von dieſem Mißbrauche ſind ſo unzählig, und die von dieſer Erſtaunen erregenden Verbrennung ſo ſelten, daß dieſe Erklärung nur ſehr wenig Genüge leiſten kann.

Waſſerſtoff geht in reichem Maße in alle thieriſche, vegetabiliſche und viele mineraliſche Zuſammenſetzungen ein. Daraus wird er oft durch Gährung oder freiwillige Zerſetzung in Sümpfen und Moräſten in Freiheit geſetzt; alsdann wird er wohl durch Elektricität oder andre zufällige Urſachen entzündet. Dieſe Erſcheinung iſt faſt in allen Theilen der Welt beobachtet worden. In Perſien iſt es zu einen frommen Betrug durch die Prieſter angewendet worden, welche vermittelſt hohler Rohrſtücke das gekohlte Waſſerſtoffgas in einen ihrer Tempel leiten, welcher abſichtlich auf einem an Erdharz, Naphtha und andern entzündbaren Körpern reichen Boden erbaut iſt, da die Perſer immer Feuerverehrer waren.

Zu Moulton bei Northamton brach am Vormittag des 11. Septembers 1810 Feuer in einer Spinnweberey aus. Hr. Marsh, der Eigenthümer, eilte mit einigen Freunden auf den Fleck und fand, daß das Feuer an manchen Orten aus der Erde aufſchlug, und es würde in kurzem ein Strohdach ergriffen haben, wären nicht einige Perſonen, welche

die Neugierde herbei gezogen hatte, um Zeugen dieſer außerordentlichen Erſcheinung zu ſeyn, noch zu Hülfe gekommen. Als man auch am Morgen etwas Leuchtendes geſehen hatte, hatte man geglaubt, eine Feuerkugel ſey die Urſache geweſen; aber es iſt allgemein angenommen, daß es durch die außerordentliche Trockenheit des Bodens, welcher vorher ein Moraſt war, den man jetzt aber, um ihn zu bebauen, ausgetrocknet hatte, verurſacht worden, und daß die außerordentliche Sonnenhitze die Urſache der Entzündung geweſen ſey.

531.

Kohlenwaſſerſtoffgas geht in der Atmoſphäre in eine Verbrennung über.

Man fülle den Kopf einer Tabakspfeife mit etwas gepulverter guter Kohle, bedecke dieſe mit naſſem Thon, um das Entweichen des Gaſes zu verhindern, und bringe ihn in ein gutes Feuer: in wenigen Minuten wird aus dem Rohre ein dicker Rauch aufſteigen, welcher bei Näherung eines Lichtes ſich entzünden und auf eine ſchöne Weiſe ſo lange fortbrennen wird, als das Gas aus zu ſtröhmen fortfährt. Die Kohle im Pfeifenkopfe wird man in eine Schlacke, oder in Aſche verwandelt finden.

Bemerkung. Dieſer Verſuch zeigt in einem geringen Maßſtabe die Erzeugung des Kohlenwaſ-

ſerſtoffgaſes, um Straßen, Häuſer u. ſ. w. zu erleuchten.

Straßenbeleuchtung mit Kohlenwaſſerſtoffgaſe *).

Wenn man rohe Steinkohlen in einem offenen Feuer brennt, ſo geben ſie Flammen von ſich, welche bisweilen in Strömen von einem eigenthümlichen Glanze ſich zeigen. Aber außer dieſem Gaſe, welches vermittelſt des Feuers aus der Kohle ausgetrieben war, entweicht auch ein wäßriger ammoniakaliſcher Dunſt (welcher, in eine tropfbare Flüſſigkeit verdicket, flüſſige Ammonia darſtellt), nebſt einer dicken Flüſſigkeit, faſt dem Theere ähnlich, und einigen nicht entzündbaren Gaſen. Die Veränderung der Farbe der Flamme, die aus dem Kohlenfeuer aufſchlägt, kommt von der Verſchiedenheit der Producte her, welche die Kohlen abgeben; und je nachdem dieſe entwickelt werden, haben wir bald Ströme von einem brillianten Lichte, und bald Wolken von dichtem und wäßrigem Dunſt, welche wie Rauch aufſteigen. So haben wir, indem wir auf die gewöhnliche Weiſe Kohlen verbrennen, unumſtößliche Beweiſe, daß ſie ein entzündliches Gas enthalten (welches, geſammelt und gehörig angewandt, als ein Stellvertreter für Licht von Oel und Kerzen dienen kann), nebſt an-

*) Pechſton über die Beleuchtung.

dern brauchbaren Producten; wir müſſen alſo darauf bedacht ſeyn, ſie in verſchloſſenen Gefäßen zu deſtilli- ren und die verſchiedenen ſich gebildet habenden Dinge zu ſammeln. So wird z. B. der bituminöſe Theil der Kohle ausgetrieben, der in Geſtalt von Theer geſammelt wird. Dieſer enthält ammoniakaliſche Salze, welche in Dunſtgeſtalt übergehen und, bei ihrer Verdichtung, ſich als eine bernſteinfarbige Flüſſigkeit nach der Menge der rohen Kohle, und nach den während der Deſtilla- tion Statt habenden Umſtänden, mehr oder weniger mit Ammonia vermiſcht, darſtellt. Während obige Producte entwickelt werden, wird auch eine beträcht- liche Menge von Kohlenwaſſerſtoff, nebſt einigen ent- zündbaren Gaſen, erzeugt. Dieſe werden alle aus der Kohle vermöge der Wärme ausgetrieben und in ihren eigenen Behältern geſammelt; der Rückſtand, eine reinere Kohle, iſt unter dem Namen cocke bekannt. Das Kohlengas, vom Schwefelwaſſerſtoff und von nicht entzündbaren Gaſen befreit, iſt nun geſchickt zum Gebrauch und kann aus den Gasbehältern, wo es geſammelt worden, vermittelſt unter der Erde liegen- der Pumpen von Gußeiſen bis an jeden entfernten Ort fort getrieben werden. Von hieraus wird es durch kleinere Röhren von Schmiedeeiſen und Kupfer in diejenigen Häuſer geführt, wo es verbrannt wer- den ſoll. Am Ende der Röhren ſind Flammenträger (burnero) befeſtigt, zu welchen durch Hülfe von Hähnen das Gas hinzugelaſſen werden kann; und

dieſes ſtrömt durch Oeffnungen, welche in jenen Flammenträgern gemacht ſind, aus und wird angezündet, um als Licht zu dienen. So kann aus Steinkohlen (ein Körper, welcher hier zu Lande (England) in großer Menge vorkommt) Licht von einer beſſern Art erhalten werden, als durch die Anwendung von Wachs, Talg oder Oel geſchafft werden kann, und iſt weniger koſtſpielig.

„Wenn wir die Theorie von der Erzeugung des Gaslichtes und die der Erzeugung des künſtlichen Lichtes vermittelſt Kerzen oder Lampen inne haben, begreifen wir augenblicklich, daß die Grundſtoffe einander ähnlich ſind; denn in den Kerzen und Lampen ſpielt der Docht eine ganz gleiche Rolle als die Kohle, wenn ſie in verſchloſſenen Gefäßen der Deſtillation ausgeſetzt wird. Der Docht einer Kerze dient dazu, den geſchmolzenen Talg durch die Anziehung der Haarröhrchen dahin zu führen, wo er aufgebraucht werden ſoll. Da wird er zerſetzt und bildet gekohltes Waſſerſtoffgas; wenn dieſer Brennſtoff aufgebraucht iſt, wird beſtändig eine neue Zufuhr hinaufgezogen, welche die Flamme unterhält. Das Brennen von Oel in den Lampen beruht auf ähnlichen Umſtänden, denn die Röhrchen, welche im Dochte gebildet ſind, laſſen das entzündbare Gas durch ſich hindurch auf dieſelbe Weiſe, wie die erhitzte Retorte Kohlengas erzeugt.“

„Wenn das Kohlengas, als Stellvertreter für Licht aus Talg oder Oel erzeugt, gebraucht wird,

wird der Deſtillationsproceß, um die Straßen, ja ganze Oerter und große Städte zu erleuchten, an einem Orte vollbracht, vielleicht weit von da, wo man das Licht bedarf; während durch die Wirkung der Kerzen und Lampen der Proceß nur da vollbracht wird, wo man ſolches Licht oder eine Lampe anwendet, z. B. in ihren verſchiedenen Dochten."

„Die Flamme des Kohlengaſes, wenn ſie gut regiert wird (z. B. wenn man nicht mehr Gas durch den Flammenträger gehn läßt, als eigentlich verbraucht wird), erzeugt keinen Rauch und läßt keinen Funken fallen, wie die Flammen von Kerzen und Lampen, iſt alſo nicht ſo gefährlich; noch kann ſie durch ſtarke Luftzüge oder ſtarken Regen ausgelöſcht werden."

Hr. Ackermann, Kupferſtichhändler zu London, hat vor einigen Jahren ſeine ganze Handlung ſammt ſeinem Wohnhauſe für ungfähr 40 Pfd. das ganze Jahr hindurch mit Gaſe erleuchtet, vermittelſt eines nach ſeinem Plane errichteten kleinen Apparates, und er beſtimmt den jährlichen Aufwand, das Nämliche zu beleuchten, ehe er die Gasbeleuchtung einführte, auf 160 Pfd., ſo daß ſich ergab, daß er bei dem Gebrauche der Gaslichter 119 Pfd. 15 Schillinge des Jahres erſparte.

Hr. Cook, Manufacturiſt metallner Waaren, hat ausgerechnet, daß er für 4 Pence des Tages ſo viel Gas lieferte, als eine gleiche Menge Licht darbot, wie das Brennen ſo viel Lichter, als ihm 3

Schillinge koſteten; außerdem hatte er noch eine Erſparniß von 30 Pfd. des Jahres für Lichter, Oel und Dochte zum Löthen, was, nach der Einführung des Gaslichts nach ſeiner Einrichtung, alles nur bei der Gasflamme gemacht wurde. Kurz, er erſparte jährlich 30 Pfd. noch über 50 Pfd. welche ihm vorher die Beleuchtung koſtete.

Außerdem muß der Gebrauch der Gaslichter in Niederlagen, auf Comptoiren und in öffentlichen Häuſern einen Vorzug vor Kerzen oder Lampen haben. Sie geben ein reines weißes Licht, faſt dem Tageslicht gleich, und zu gleicher Zeit wird ſo viel Wärme erzeugt, daß es faſt unnöthig iſt, da, wo ſolches brennt, außerdem noch Feuer zu haben. Die Gaslichtflamme kann alſo auch gebraucht werden, Zimmer von der größten Weite zu erwärmen.

Die Gasbeleuchtung kann, um etwas zu erſparen, nicht im Kleinen angewandt werden, ſo z. B. wo nur 4 oder 5 Lichter nöthig ſind. Das Kohlengas wird mit Vortheil zur Beleuchtung von Straßen und Häuſern angewandt; wo blos in den Straßen Lampen mit Kohlengaſe verſorgt werden, da könnte ſeine Erzeugung nicht mit Profit geſchehen; doch um ſie manufacturiſtiſchen Plänen entſprechen zu machen, ſollten auch Niederlagen und das Innere von Privathäuſern erleuchten werden, aus den nämlichen Hauptröhren, welche die Straßen erleuchteten.

Der Preis der rohen Kohlen kann nur wenig

Unterſchied im Preiſe des Gaſes machen; denn wo die Kohlen im Ueberfluſſe da ſind, da werden ſie folglich auch wohlfeil ſeyn; alſo auch die abgeſchwefelten oder die cokes; aber wo die rohen Kohlen theuer ſind, da werden auch die abgeſchwefelten auf einem hohen Preiſe ſtehen und einen viel leichtern Verkauf finden.

Beſchreibung einer tragbaren Gaslampe.

Hr. Gordon in Edinburgh hat eine Lampe erfunden, in welcher Kohlenwaſſerſtoffgas condenſirt und als bewegliches Licht gebraucht werden kann. Ihre Anwendung zur Beleuchtung von öffentlichen und Privat-Fuhrwerken, ſo gut wie zu der der Kohlenbergwerke (mit der Vorſichtsmaßregel, welche Sir H. Davy erfunden hat) wird ohne Zweifel bald in Ausübung gebracht werden, und wir hoffen, daß die Zeit nicht mehr weit entfernt ſeyn wird, wo Behälter mit condenſirtem Gaſe in jeder Stadt und jedem Dorfe von Groß-Brittannien eingerichtet ſeyn werden, und wo die einſame Hütte des Armen durch dieſes ökonomiſche und helle Licht beſeelt ſeyn wird. Es giebt eine Anwendung der tragbaren Gaslampe, welcher wir einen ſehr hohen Werth beilegen müſſen. Durch eine außerordentliche Verkleinerung der Oeffnung kann die Flamme ſo klein gemacht werden (in welchem Falle ſie eine blaue Farbe annimmt), daß ſie kein merkliches Licht giebt, und faſt keine

Aufzehrung des Gaſes Statt findet. In dieſem Zuſtande kann die Lampe im Schlafzimmer gebraucht und die unſichtbare Flamme zu jeder Zeit zu dem glänzendſten Lichte ausgedehnt werden, wenn man den Hahn vermittelſt eines metallenen Drahtes, welcher nahe am Bette endet, etwas dreht.

Die nebenſtehende Fig. zeigt eine von dieſen Gaslampen, 6 Zoll im Durchmeſſer, und 9 Z. hoch, die beiden halbrunden Enden und den Flammenträger oben nicht mitgerechnet; eine ſolche wird, wenn ſie mit Kohlengaſe angefüllt und dieſes 25 mal condenſirt wird, 6 Stunden lang eine Lampe erſetzen, welche fünf Lichtern gleich iſt, von denen ſechs auf ein Pfund gehen; und wird ſie mit vegetabiliſchem Oelgaſe gefüllt, wird ſie ungefähr 12 Stunden lang brennen. Ein ähnlicher Cylinder 6 Zoll im Durchmeſſer, und 2 Fuß hoch, ohne die halbkugeligen Enden, erſetzt nach den Rechnungen eine Argand'ſche Lampe, welche 16 Lichtern gleich iſt, und zwar 6 Stunden lang, wenn er mit Kohlengaſe, und 12 Stunden lang, wenn er mit vegetabiliſchem Oelgaſe gefüllt iſt.

Gaslichter erfordern kein Putzen und Reinigen, noch irgend eine Sorge, außer daß man einen Hahn aufdreht, wodurch eine Flamme jeder Größe gebildet werden kann. Dieß iſt von größtem Vortheile in Theatern, Kirchen und öffentlichen Verſammlungen, vor-

züglich da man es ſo reinigen kann, daß man beim Brennen dieſes Gaſes keinen Geruch bemerkt.

Große Sorgfalt muß darauf gewendet werden, die Kohlenwerke beſtändig durch einen immerwährenden Strom von friſcher Luft zu lüften, um Dämpfe und andre ſchädliche Aushauchungen auszutreiben. In den verlaſſenen Werken ſammeln ſich häufig große Mengen dieſer Dämpfe an, und oft bleiben ſie ſo, ohne in irgend eine Miſchung einzugehen; aber wenn ſie durch irgend einen Zufall entzündet werden, erzeugen ſie fürchterlich zerſtörende Explosionen und brechen mit großer Heftigkeit aus den Gruben aus, wie die von freien Stücken entſtehenden Ausbrüche von feuerſpeienden Bergen. Die Kohle in dieſen Gruben iſt verſchiedene Male durch ſchlagende Wetter in Feuer geſetzt worden und hat viele Monate fortgebrannt, obgleich große Ströme Waſſer in die Gruben geleitet worden waren. Mehrere Kohlengruben ſind durch ſolche Feuerbrände zu Grunde gerichtet worden, und in einigen hat das Feuer viele Jahre lang gedauert.

Hr. Spedding machte die Beobachtung, daß entzündbare Dämpfe ſich nur durch Flamme entzünden ließen, nicht einmal durch rothglühendes Eiſen in Feuer geſetzt werden konnten, noch durch den Funken, der ſich bei der Reibung von Stahl und Stein erzeugt, und erfand eine Maſchine, vermittelſt welcher, während ein Stahlrad ſich mit einer reißenden Schnellig-

keit in der Runde herum trieb, Feuerſteine an daſſelbe genähert wurden, und durch die Menge von ausſprühenden Feuerfunken waren die Grubenleute an Stellen, wo die Flamme einer Lampe oder eines Lichtes ſchreckliche Exploſionen verurſacht haben würde, im Stande, fort zu arbeiten. Aber es war Sir H. Davy aufgehoben, dieſen entſetzlichen Verwüſtungen des Feuerdampfes ein Ziel zu ſetzen.

Es iſt das gekohlte Waſſerſtoffgas, welches durch ſeine Exploſion ſo zerſtörend iſt. Bei den Bergleuten heißen ſie ſchlagende Wetter (Fire-damp), um ſie von der Kohlenſäure zu unterſcheiden, welche ſie böſe Wetter (choke-damp) nennen. Sie werden entwickelt, während daß in den Kohlen gearbeitet wird, aus den Spalten des Lagers; und ſind ſie dem Volumen nach bis zu dem dreißigſten Theile in der atmoſphäriſchen Luft angehäuft, ſo werden ſie durch ein brennendes Licht oder irgend eine andre Flamme entzündet.

Beſchreibung der Sicherheitslampe.

Um den verderblichen Wirkungen dieſes Gaſes zu begegnen, lenkte Sir H. Davy ſeine Aufmerkſamkeit auf die Einrichtung einer Lampe, durch welche die Exploſion verhütet würde; und auf die Kenntniß der Thatſache, daß die Flamme nicht durch Oeffnungen von kleinem Durchmeſſer gehen könne, conſtruirte er eine Lampe, welche die Gru-

benleute aus Dankbarkeit Davy's (Sicherheits-) Lampe genannt haben. Die Oeffnungen in dem Netze ſollten nicht größer ſeyn als ein Zwanzigtheil eines Quadratzolles. Da die ſchlagenden Wetter nicht durch geglühten Draht entzündet werden können, ſo iſt die Dicke des Drahtes nicht von Wichtigkeit; aber Draht von der Dicke eines Vierzigtheils bis zu der eines Sechszigtheils eines Zolles iſt der bequemſte. Wenn man findet, daß der Draht von einem Vierzigtheil ſich zu ſchnell abnützt, ſo kann man die Dicke etwas zunehmen laſſen; aber je dicker der Draht iſt, deſto mehr Licht wird aufgehalten, denn die Größe der Oeffnungen darf nicht über ein Zwanzigtheil eines Zolles gehen. In dem Probeſtücke, welches Sir. H. Davy in die Bergwerke ſandte, waren 748 Löcher auf den Quadrat-Zoll.

Wenn dieſe Sicherheits-Lampe angebrannt und in eine Atmoſphäre, die nach und nach mit Kohlenwaſſerſtoffgaſe vermiſcht wird, eingebracht wird, ſo iſt die erſte Wirkung des Gaſes, daß die Länge und der Umfang der Flamme vergrößert wird. Macht das Gas mehr als den zwanzigſten Theil der Luft dem Volumen nach aus, ſo füllt ſich der Cylinder mit einer ſchwachen blauen Flamme; aber die Flamme des Dochtes erſcheint brilliant brennend mitten in der blauen Flamme, und das Licht des Dochtes dauert fort bis das Kohlengas bis zu einem Sechstheil oder Fünf-

theil ſich vermehrt; alsdann verliert ſich jenes in der Flamme des Kohlengaſes, welches in dieſem Falle den Cylinder mit einem ziemlich ſtarken Lichte füllt. So lange als eine explodirbare Gasmiſchung mit der Lampe in Berührung iſt, ſo lange wird ſie Licht geben, aber wenn ſie auslöſcht (welches ſich ereignet, wenn die unreine Luft mehr als den dritten Theil der Atmoſphäre dem Volumen nach ausmacht), iſt die Luft nicht länger mehr athembar. In Fällen, wo das ſchlagende Wetter nur in ſeinem kleinſten verpuffenden Verhältniſſe mit Luft vermiſcht iſt, wird der Gebrauch dieſer Sicherheitslampe, indem ſie ſchnell das entzündbare Gas verzehrt, die Menge bald unter den Verpuffungspunct bringen, und es kann kaum ſich ereignen, daß eine Lampe einer explodirenden Miſchung, welche die größte Menge des ſchlagenden Wetters enthält, ausgeſetzt wird; aber auch in dieſem Falle iſt dieſe Lampe vollkommen ſichernd; und ſollte auch der Draht rothglühend werden, ſo iſt ſie nicht im Stande, die Exploſion zu verbreiten. Wenn es auch nöthig wäre, daß ein Bergmann eine Zeitlang in einer verpuffbaren Atmoſphäre mit einer Sicherheitslampe arbeiten müßte, ſo iſt es gut, die Lampe bisweilen abzukühlen, indem man obenhin Waſſer tröpfelt; oder ein kleines Behältniß mit Waſſer kann oben angebracht werden, ſo daß durch die Verdunſtung deſſelben die allzuſtarke Hitze verhindert wird.

Die beiſtehende Figur ſtellt eine Sicherheitslampe dar. A iſt das Oelbehältniß. B die Ritze, in welche das Drahtnetz an den Oelbehälter mit einer beweglichen Schraube befeſtigt iſt. C eine Oeffnung, durch welche Oel nachgegoſſen und mit einer Schraube oder einem Korkſtöpſel verſchloſſen werden kann. D der Drahthalter. E ein Draht, um den Docht zu heben, einzuziehen und zu putzen; er geht durch eine Röhre hindurch. F der Eiſendrahtcylinder, welcher auf einen Quadrat-Zoll nicht weniger als 625 Löcher haben darf. G ein zweiter Drahtcylinder, welcher noch ¾ Z. über den erſtern geht. H eine Kupferplatte, welche mit dem zweiten oberſten Cylinder feſt verbunden ſeyn kann. I I I dicke Drähte um das Drahtgewebe herum, um es in ſeiner Lage zu erhalten. K K Ringe, um die Lampe zu halten oder aufzuhängen.

Gas im Zuſtande der Flamme oder der Verbrennung geht nicht durch ein Netz von Meſſingdraht mit einer Oeffnung von beſtimmter Größe, obgleich das Gas ſelbſt, wenn es nicht im Zuſtande der Flamme iſt, ſehr leicht hindurch geht. Wenn ein Stück Drahtnetz

horizontal über die Flamme eines gemeinen Gaslichtes gehalten wird, ſo brennt die Flamme rund unter dem Drahtgewebe, aber es wird nicht durch daſſelbe als Flamme gehen. Wenn nun, während das Drahtnetz über der Flamme gehalten und ein Licht der obern Fläche des Netzes genähert wird, ſo entzündet ſich das durchgehende Gas unmittelbar. Die Theorie iſt folgende: das Gas muß bis zu einem gewiſſen Grade erhitzt werden, ehe es brennen oder verpuffen ſoll; indem es nun durch das Drahtnetz hindurchgeht, verliert es ſo viel von ſeiner Wärme — oder mit andern Worten, das Drahtnetz entzieht ihm ſo viel von ſeiner Wärme, — daß es bis unter den Grad abgekühlt wird, bei welchem es brennt oder verpufft: daher alſo der wichtige Nutzen der Sicherheitslampe, wenn ſie in einer Miſchung von atmoſphäriſcher Luft und gekohltem Waſſerſtoffgaſe brennt. Das Drahtnetz, welches die Lampe vollkommen umſchließt, kühlt das Gas bis unter den Punct ab, welcher zur Exploſion deſſelben nothwendig iſt, und folglich kann keine Exploſion Statt finden. Man hat kein Beiſpiel, daß die Sicherheitslampe dem Zwecke, die Exploſionen in Kohlengruben zu verhüten, nicht entſprochen habe, wenn die Arbeiter das Netz um die Flamme ununterbrochen fort behielten.

In Rückſicht auf einige Verſuche, welche Sir H. Davy mit ſeiner Lampe anſtellte, giebt er fol-

gende Nachricht in einem Briefe von Newcaſtle bei Tyne.

„Die Beſichtigung einer Anzahl von Sicherheitslampen, welche lange Zeit in den Kohlengruben in gemeinem Gebrauche waren, und die Unterſuchung der Wirkungen verſchiedener verpuffender Atmoſphären oder ſchlagender Wetter auf ſie ſetzen mich in den Stand, einige wenige Notizen zu geben, welche, wie ich hoffe, für den Bergmann von Nutzen ſeyn möchten.“

„Das Drahtgewebe darf nicht von der Schraube aufgehoben werden, auf welche es befeſtigt iſt; und an denen zu Newcaſtle verfertigten Lampen, welche keine ſolche Ritze für das Drahtgitter wie jene, nach Newmann's Einrichtung, haben, wird dieſes an den Ring, auf welchem es ruht, angelöthet, oder durch Niete befeſtigt.“

„Das Drahtnetz wird leicht, ohne abgenommen zu werden, mit einer Bürſte, dergleichen man zum Reinigen der Flaſchen gebraucht, rein gemacht, und mit einer ſolchen iſt jede Lampe verſehen.“

„Das Drahtnetz an einigen Lampen in Steinkohlengruben, welche ſchon ſechs Monate lang im Gebrauche und von ſorgfältigen Grubenleuten gereinigt worden waren, ohne von der Lampe abgenommen worden zu ſeyn, war noch ſo gut wie neu; aber im Gegentheile war das Netz in einigen, welche viel länger gebraucht, von den Lampen abgenommen und auf eine unſanfte Art gereinigt worden waren, unten be-

ſchädigt, und wenn nicht ſchon wirklich gefährlich, doch bald es werdend.“

„In einem Falle fand ich eine einem Bergmanne gehörende Lampe ohne zweiten Cylinder. Dieß iſt eine große und unverzeihliche Nachläſſigkeit des Arbeiters, welcher, wenn dadurch ein Unglück geſchähe, des Todes ſchuldig wäre.“

„Alle Lampen, welche ich unterſuchte, glühten zu verſchiedenen Zeiten roth; und ein Arbeiter in der Heyburner Grube zeigte mir eine Lampe, welche, ob ſie gleich über 16 Stunden des Tages im Gebrauche, und dieß bald 3 Monate, noch in ganz guter Verfaſſung war; er ſagte auch, daß ſie manchmal Stunden lang rothglühte. Wo aber Grubenleute ſolchen ſtarken verpuffbaren Miſchungen ausgeſetzt ſind, da ſollte man doppelte Drahtnetze gebrauchen, oder Lampen, in denen der Luftzug durch ein Zinnblech, welches auf der einen Seite befeſtigt würde, vermindert iſt, oder man ſollte ſich eines Cylinders von Glas, der eben ſo hoch ginge als der doppelte Draht, und eine Oefnung in der einen Seite hätte, bedienen; oder Streifen von Frauenglaſe könnten in der Lampe befeſtigt und auf dieſe Weiſe die Menge der verzehrten Dämpfe, und folglich der erzeugten Wärme, einigermaßen verringert werden. Solche Lampen können ebenfalls leicht gereinigt werden, wie die einfachen Sicherheitslampen, denn der Rauch kann in einem Augenblicke von dem Zinnbleche oder vom Glaſe abgewiſcht werden.“

„Wenn ein Zugwind, oder ein Luftſtrom von einem ſchlagenden Wetter im Anzuge iſt, ſo müſſen die Lampen mit doppeltem Netze, oder jene, wo der Luftzug durch Streifen von Metalle oder von Glaſe unterbrochen iſt, gebraucht werden; oder wenn die einfache Lampe gebraucht wird, ſo ſollte ſie in eine gewöhnliche Horn- oder Glas-Laterne geſetzt werden, deren Thür entfernt oder offen gelaſſen werden kann.“

„Das Drahtnetz iſt für die Flamme aller Ströme von ſchlagenden Wettern ſo lange undurchgänglich, als es nicht über die Röthe glüht; aber wenn der Eiſendraht ſelbſt brennt, oder ſtark weiß glühend iſt, ſo kann er natürlich nicht mehr zur Sicherheit dienen; und obgleich ſolch ein Fall in einer Kohlengrube vielleicht niemals ſich ereignen kann, ſo muß man ihn doch kennen und ſich zu beſchützen wiſſen. Und wenn ein Bergmann mit einer einfachen Lampe zufälliger Weiſe in ein ſchlagendes Wetter, welches mit einem Strome friſcher Luft zuſammentrifft, kommen ſollte, ſo muß er, wenn er ſeine Lampe roth werden ſieht, ſie von dem Puncte der Miſchung entfernen, oder aus dem Luftzuge heraus nehmen.“

„Ich hatte eine vortreffliche Gelegenheit, Verſuche in einem ſehr mächtigen Wetter zu machen, in einer Grube, welche J. G. Lambton gehört, und einige noch in der Gegenwart des Hrn. Lambton; bei den meiſten war Hr. Buddle zugegen. Dieſes Wetter ſtieg aus der Grube auf und wurde an die Ober-

fläche geführt, wo es ſich mit großer Macht verbreitete. Man ließ ihn durch einen ledernen Schlauch gehen, ſo daß er einen Strom gab, deſſen Stärke man noch ungefähr 2 Fuß von der Oeffnung als einen ſtarken Luftzug fühlte. Die gemeinen, einfach verfertigten Lampen, und ſolche mit einem doppelten Drahtnetze, brachte man in dieſen Luftſtrom, ſowohl in freier Luft, als auch in einem geſchloſſenen Raume: das Gas wurde verſchiedene Mal in den Lampen entzündet, aber dieſe wurden nicht über dunkeles Rothglühen erhitzt, und wurden ſie weit in den Strom hineingeführt, ſo löſchten ſie aus."

„Ein meſſingenes Rohr wurde nun an den ledernen Schlauch befeſtigt, ſo daß man den Strom durch eine Oeffnung gehen ließ, welche nicht weiter war, als ½ Zoll im Durchmeſſer, was alſo ein viel ſtärkeres Blaſerohr gab, aus welcher das entzündete Gas mit großer Heftigkeit und mit einem brauſenden Getöſe heraus ſtrömte und eine Flamme von 8 Fuß Länge machte. Das Blaſerohr ward in rechtem Winkel einem ſtarken Winde ausgeſetzt, und die doppelte und einfache Drahtnetz-Lampe nacheinander in denſelben gebracht. Die Lampe mit doppeltem Drahtnetze wurde bald rothglühend auf dem Puncte, wo beide Luftzüge zuſammen trafen, aber der Draht brannte nicht, noch verurſachte er eine Exploſion. Die mit einfachem Drahtnetze theilte ebenfalls die Exploſion nicht mit, ſolange als ſie roth glühete und lang-

ſam durch die Luftſtröme geführt ward; aber wenn ſie auf dem Puncte der ſtärkſten Verbrennung feſtgeſtellt wurde und Weißglühhitze erreicht hatte, dann fing der Draht unter Funkenſprühen zu brennen an, und es erfolgte eine Explosion."

„In einer dritten und vierten Reihe von Verſuchen mit dieſem ſtarken Gebläſe von ſchlagendem Wetter wurden einfache Lampen, mit Streifen von Zinnblech auf der innern oder äußern Seite gebraucht, um den freien Durchgang der Luft zu verhüten, und doppelte Lampen allen Umſtänden des Blaſens ausgeſetzt, ſowohl in freier Luft als auch in einer Feuergike, wo bald die Atmoſphäre rund um das Rohr ſehr weit verpuffbar war, bald ein ſtarker Strom von atmoſphäriſcher Luft hindurch ging; aber die Hitze des Drahtes näherte ſich niemals dem Puncte, bei welchem das Eiſen brennt, und folglich konnte auch keine Explosion veranlaßt werden. Die Flamme des Wetters flackerte und pfiff in den Lampen aber entwiſchte ſeinem Gefängniſſe nicht."

„Es iſt jedoch kein Grund da, einen Zug von dieſer Art in einer Kohlengrube zu erwarten; aber, wenn er vorkommen ſollte, ſo iſt die Art, ihn mit der größten Sicherheit zu unterſuchen, angezeigt, und die Lampe giebt ſo viel Licht, als ſchwerlich eine Stahlmaſchine geben möchte, deren Funken ohne Zweifel einen Strom dieſer Art entzünden könnten."

„Man hat den Lampen noch Unhaltbarkeit vorgeworfen. In einem Gange der Wallſend Grube verſuchten Hr. Buddle und ich, mit einem von den Aufſehern, eine einfache Netz-Lampe zu beſchädigen, indem wir Stücke Kohle hinein zu bohren ſuchten und ſie mit der Spitzhaue ſchlugen; aber wir konnten das Netz nicht durchbohren, und die Lampe brannte nach dieſen argen Verſuchen mit vollkommener Sicherheit in einer kleinen verpuffbaren Atmoſphäre, welche Hr. Buddle auf dem Grunde des Schachtes zu den Verſuchen mit den Lampen gemacht hatte.“

„Ich machte mit Hrn. Buddle und ſeinen Leuten einige Verſuche über die Vergleichung des Lichtes der Lampen, der gemeinen Grubenlichter und der Stahlmaſchine in einem Gange der Wallſend-Grube. Wir urtheilten auf die Stärke des Lichtes von der Weite, in welcher kleine Gegenſtände noch ſichtbar waren, und die Verſuche wurden mit jeder Art von Lichte wiederholt.

Das Licht der Grubenlichter war 45,5

Das einer Lampe, welche mit einem Zinnbleche verſehen war, um den Luftzug zu vermindern und ein Wetter zu unterſuchen, war . 49.

Das einer gewöhnlichen einfachen Lampe . . 39.

Das einer Lampe mit doppeltem Kupfer-Draht-Netze . . . . 25.

Das der Stahlmaſchine war ſehr ungleich und unge-

wiß, aber in ſeiner größten Stärke ſtieg es bis auf . . . . 25.

Ueberdieß muß man beachten, daß, ohne die Güte des Lichtes zu berückſichtigen, die Kohlen zweimal wohlfeiler mit den Drahtlampen geliefert werden können als mit der Stahlmaſchine.

Das Vergnügen, dieſe Sicherheitslampen in allgemeinem Gebrauche unter den Grubenleuten zu ſehen und etwas für die Sicherheit und das Wohl dieſer nützlichen Claſſe von Menſchen gethan zu haben, entſchädigen mich für die Arbeit von 12 Monaten, die ich dieſer Sache widmete, und für die Angſt, welche ich oft während des Fortganges dieſer Unterſuchung ausgeſtanden habe."

Newcaſtle, d. 9. Septbr. 1816.

H. Davy.

Nachſchrift. „Ich habe in den Abhandlungen der königlichen Geſellſchaft gezeigt, daß die Kraft des erhitzten Drahtnetzes, die Flamme des Kohlengaſes hindurch zu laſſen, gerade wie die Größe der Oeffnungen iſt und einigermaßen wie die Schnelligkeit des Zuges; ich ſage, einigermaßen, weil die Flamme durch einen Strom von einer gewiſſen Schnelligkeit ausgelöſcht wird. Eine ſehr ſchwache Bewegung wird die Flamme des Kohlengaſes durch ein Drahtnetz führen, welches weniger als 400 Oeffnungen auf den □ Z. hat, auch wenn es nur zu dunklem Rothglü-

ßen erhitzt iſt; aber ein ſehr ſtarker Strom, und ein Glühen über eine beim Tageslichte ſichtbare Röthe ſind nöthig, wenn die nämliche Flamme durch ein Netz, welches ungefähr 700 Oeffnungen auf den □ Z. hat, gehen ſoll, und ich bin nicht im Stande geweſen, die Flamme von Kohlengaſe, oder irgend eine andre kohlige Flamme durch ein Netz hindurch zu bringen, welches mehr als 1600 auf den □ Z. hatte."

„Die oben auseinandergeſetzten Experimente mit dem Gebläſe habe ich zuerſt an Strömen von ſchlagendem Wetter veranſtaltet. Sie beweiſen, was ich von ihren andern Eigenſchaften geſagt habe, und ſie bieten einfache Mittel dar, Drahtnetzlampen vollkommen gegen alle Fälle, wenn ſie nicht außerordentlich und unverhofft ſind, ſchützend zu machen und ihre Sicherheit über die Möglichkeit von Zweifeln oder Einwürfen zu ſtellen."

Eine Verbeſſerung von großer Wichtigkeit iſt jüngſt an dieſen Lampen angebracht worden, wodurch ihr Nutzen noch erhöht wird. Sie beſteht darin, daß am unterſten Theile des Netzes eine Linſe eingeſetzt wird, deren Wirkung iſt, daß der Arbeiter es nun in ſeiner Gewalt hat, ein ſtarkes Licht auf einen gewiſſen Gegenſtand hinzulenken, wo es nöthig ſeyn kann, während die Linſe noch den Nutzen hat, einen Theil des Viſiers zu bedecken und dieſes vor Koh-

lendunſt und Oele zu bewahren, wovon es ohne beträchtliche Vorſicht leicht verunreinigt wird

---

Durch dieſe Verſuche iſt bewieſen, daß die atmoſphäriſche Luft ihre Fähigkeit, die Verbrennung zu unterhalten, dem Vorhandenſeyn des Sauerſtoffes in ihrer Miſchung verdanke. Die folgenden Experimente zeigen, daß es viele Gaſe giebt, welche die Verbrennung nicht unterhalten können.

532.

Stickſtoffgas.

Wird ein brennendes Licht in eine Glocke voll Stickſtoffgas gehalten, ſo wird es augenblicklich verlöſchen. Dieß beweiſt, daß dieſes Gas die Verbrennung nicht unterhalten kann.

533.

Waſſerſtoffgas.

Man fülle eine Glasglocke mit Waſſerſtoffgaſe, nehme ſie raſch vom Simſe der pneumatiſchen Wanne und ſtelle ſie über ein brennendes Licht: die Flamme wird augenblicklich verlöſchen; ſo kann alſo das Waſſerſtoffgas, obgleich ſelbſt verbrennlich, die Verbrennung nicht lunterhalten.

Bemerkung. Waſſerſtoffgas (durch die Wirkung des Zinkes auf Waſſer mit Salzſäure bereitet)

allein in einem Gebläſe condenſirt und dann angebrannt erzeugt, wie man gefunden hat, genug Wärme, um ein Platinablättchen zu ſchmelzen und einen Eiſendraht zu verbrennen.

534.

Salzſaures Gas.

Man tauche einen brennenden Wachsſtock in eine Glocke mit ſalzſaurem Gaſe: — die Flamme wird dunkler brennen und am obern Theile eine grünliche Flamme annehmen, dann wird es auslöſchen und unmittelbar darauf einen weißen Rauch geben.

535.

Schwefeligſaures Gas.

Man tauche ein Stückchen brennenden Phosphor (welchen man in einen Platinalöffel gelegt hat) in eine Glocke mit ſchwefeligſaurem Gaſe: ob er gleich vorher eine ſehr heftige Verbrennung zeigte, wird er doch im Augenblicke, wo er mit dem Gaſe in Berührung kommt, auslöſchen.

536.

Kohlenſaures Gas.

Man tauche einen Schwefelfaden in eine Glocke voll kohlenſaures Gas: — im Augenblicke, wo die

Flamme mit dem Gaſe in Berührung kommt, wird ſie auslöſchen.

Da die Kohlenſäure ſpecifiſch ſchwerer als die gemeine Luft iſt, ſo kann dieſer Verſuch ſo abgeändert werden, daß man ein Licht auf den Boden eines Gefäßes ſetzt und darauf einen Strom kohlenſaures Gas gießt. Dieß geſchieht auch, wenn man die Glocke mit der Kohlenſäure aus der pneumatiſchen Wanne aufhebt und ſie raſch über jenes Gefäß mit dem brennenden Wachsſtock ſtürzt. Die Wirkung iſt ſehr in die Augen fallend, obgleich das Gas unſichtbar, wie faſt alle Gaſe, iſt; es wird in einem Strome hinabſteigen und die Flamme auslöſchen; aber das Ganze wird den Zuſchauern, welche nur von wahrnehmbarer Materie einen Begriff haben, als eine Zauberei erſcheinen.

Bemerkung. Dieſes Gas iſt es, welches ſich in alten Schachten, Gräbern, Höhlen und Kellern erzeugt und für das thieriſche Leben ſo verderblich iſt. Bevor man ſich in ein altes Grab begiet, welches von neuem geöffnet worden iſt, hat man die Gewohnheit, ein brennendes Licht an einer Leine hinunter zu laſſen: wird die Flamme ausgelöſcht, ehe, oder wenn ſie den Boden erreicht hat, ſo iſt es immer gefährlich, hinunter zu ſteigen. Bei ſo einer Gelegenheit wird es gut ſeyn, ungefähr einen halben Scheffel friſch gebrannten Kalk hinunter zu bringen und die Wir-

kung der Luft in der Grube auf ein brennendes Licht ungefähr nach einer Woche zu prüfen.

Während wir von dem dieſem Gaſe mangelnden Vermögen, die Verbrennung zu unterhalten, handeln, können wir nicht umhin, die Verſuche zu erwähnen, welche man gemacht hat, um eine antiphlogiſtiſche Flüſſigkeit, zu bereiten, wodurch Feuer ausgelöſcht und ihm Widerſtand geleiſtet werden kann.

Es iſt in dem franzöſiſchen Archive für Wiſſenſchaften erzählt, daß einige Verſuche zu Venedig im Jahr 1807 von einem Herrn Gonzatti mit einem Liquor angeſtellt worden wären, welcher, wenn er in ganz kleiner Menge auf irgend einen brennenden Gegenſtand gegoſſen worden war, das Feuer unmittelbar auslöſchte. Wenige Tropfen nur auf eine Quantität brennendes Harz und Oel gegoſſen, löſchten das Feuer unmittelbar aus; und ein Ueberzug dieſer Compoſition, auf irgend ein Holzwerk geſtrichen, ſollte dieſes völlig vor dem Verbrennen ſichern. Der Herausgeber des Werkes giebt in einem Zuſatze den Wink, daß der Erfinder die Bereitung ſeiner Compoſition wohl nicht bekannt machen würde, daß es aber höchſt wahrſcheinlich eine Auflöſung von Alaun, Kali und Vitriol ſey. Ohne Zweifel iſt dieſe Idee von der Zuſammenſetzung dieſer venetianiſchen Flüſſigkeit ziemlich richtig; denn ganz neuerlich fand man

in England, daß eine alkaliſche Miſchung feuerwiderſtehende Eigenſchaften beſitze.

Eine von dem Board of Ordnance ernannte Commiſſion beſichtigte eine vom Capitán Manby erfundene Maſchine für das Auslöſchen des Feuers durch eine feuerwiderſtehende Flüſſigkeit. Er zeigte, daß ſie augenblicklich (wenn ſie bereits geladen wäre) bei Feuern angewandt werden könnte, welche ſo ſich verhielten, daß eine gemeine Feuerſpritze keine Dienſte leiſten könnte, z. B. in den hintern Zimmern eines Hauſes, oder unter der Decke eines Gefäßes. Er erklärte die Natur der Flüſſigkeit, womit die Maſchine geladen war; ſie beſteht aus Kalk mit Potaſche und einer gewiſſen Menge Waſſer und kann in zwei Minuten bereitet werden; am Bord eines Schiffes müßte immer ein Faß damit in Bereitſchaft ſtehen, und außerdem noch die Maſchine damit gefüllt ſeyn. Um die außerordentlichen Wirkungen der feuerwiderſtehenden Ingredienzen zu zeigen, tauchte er eine Quantität Hanf, Segeltuch und Schiffsbauholz, was die verbrennlichſten Gegenſtände in einem Schiffsmagazine ſind, in die Miſchung hinein; er tauchte auch die nämlichen Stoffe in gemeines Waſſer und wandte eine gewiſſe Hitze bei beiden an: die, welche in die antiphlogiſtiſche Flüſſigkeit eingetaucht waren, wollten nicht brennen, und die in gemeines Waſſer getauchten loderten augenblicklich auf. Er beſprengte auch einigen Hanf mit dieſer Flüſſigkeit und andern mit

gemeinem Waſſer, was den nämlichen Erfolg hatte: — der mit Waſſer beſprengte brannte, und der andre nicht.

Analog mit dieſer Art, die Verbrennung zu verhüten, ſind die Mittel, welche Feuerfreſſer und andre Leute dieſer Art anwenden. Hr. Samantini, ein Chemiker in Neapel, hat ſehr ſinnreich die Mittel entdeckt, welche ein ſpaniſcher Wundermann der Art anwandte, und hat der Welt einen ſehr intereſſanten Aufſchluß von dieſen Kunſtſtücken mit ſeinen eigenen Entdeckungen über dieſen Gegenſtand gegeben. Wir geben am beſten dieſe Geſchichte mit des Profeſſors eigenen Worten, wie ſie in dem Moniteur Universel für das Jahr 1809 vom 6. Nov. erzählt iſt.

Der unverbrennliche Mann.

„Signor Lionetto fing ſeine Kunſtſtücke damit an, daß er auf ſeinen Kopf einen dünnen Ring von rothglühendem Eiſen legte, welcher allem Anſcheine nach keinen Eindruck auf ſeine Haut machte; aber wenn der Reif mit der Haut in Berührung kam, ſah man einen dicken Dunſt aufſteigen. Dann nahm er ein andres Stück rothglühendes Eiſen und ſtrich damit über die ganze Länge des Armes und des Unterſchenkels und hielt eine beträchtliche Zeit lang ein andres Stück rothglühendes Eiſen an die Ferſe und den Fuß, von wo aus auch ein ſo dicker und ſtinkender Dampf aufſtieg, daß meine Augen

und meine Lungen in ſehr hohem Grade angegriffen wurden. Er hielt auch zwiſchen ſeinen Zähnen ein Stück Eiſen, welches, wenn auch nicht rothglühend, doch heiß genug war, um zu brennen. Er zeigte mit an, daß er ein halbes Glas ſiedendes Oel trinken würde; aber ich fand, daß er ſo eine Doſe nicht nehmen konnte, und ich ſah ihn nur einen Viertel Löffel in den Mund nehmen. Er hatte auch angegeben, daß er Geſicht und Hände in fließendem Bleie waſchen werde; aber er geſtand es mir ſelbſt, daß er nur die Fingerſpitzen in das geſchmolzene Metall raſch tauchte und eine kleine Quantität davon auf ſeine Zunge*) nähme, nachdem er dem Anſcheine nach, ohne irgend eine Unbequemlichkeit, ein Stück rothglühendes Eiſen auf die Zunge gelegt hatte. Während er dieß Experiment einige Mal wiederholte, bemerkte ich deutlich, daß ſich die Zunge mit einer gräulichen Haut, faſt wie bei Fieberkranken, belegte."

„Ein andrer von ſeinen Verſuchen war der, eine dicke goldene Nadel durch die Haut ſeines Armes zu ſtechen, ohne den geringſten Schmerz zu fühlen;

---

*) Aller Wahrſcheinlichkeit nach iſt bei dieſen Kunſtſtükken der Feuerfreſſer das Blei nicht völlig rein, ſondern mit Queckſilber verbunden, und vielleicht auch mit Wißmuth. Man ſehe die Verſuche mit Amalgamen und leicht flüſſigen Legierungen im 1. Cap. dieſes Buches. Der Betrug iſt ſehr täuſchend; denn dieſe Legierungen, ſind durch die Farbe kaum von geſchmolzenem Bleie zu unterſcheiden.

bei dieſem Beweiſe ſeiner Unempfindlichkeit bemerkte ich, daß die Nadel durch die Haut nur mit großer Schwierigkeit hindurch ging, und ſo viel Gewalt gebraucht werden mußte, als wenn gegerbtes Leder gebraucht worden wäre.

Anſtatt alſo nutzlos mich in bloßen Vermuthungen zu verlieren, beſchloß ich, die beſte Art zu experimentiren zu ergreifen und an mir ſelbſt die Wirkung aller Mittel, um die Hautnerven abzuſtumpfen, zu prüfen und die Haut mit einer Subſtanz zu überkleiden, welche ein Nichtleiter des Wärmeſtoffs iſt. Wenige für chemiſche Zuſammenſetzungen taugliche Subſtanzen ſchienen mir zu dieſem Zwecke geſchickt. Die ſcharfe Empfindung, welche durch den Dunſt, der bei Berührung des Feuers mit der unverbrennlichen Haut aufſtieg, und chemiſche Gründe führten mich zuerſt darauf, meine Zuflucht zu ſauern Dingen und einigen Salzen mit Halbſäuren zu nehmen."

„Dieſe Verſuche mit Halbſäuren, Salzen und insbeſondere mit Alaun waren nur der Grund der Kenntniß von der Erſcheinung, deren Unterſuchung noch unvollkommen war. Eine zufällige Verbindung führte mich nachher darauf, eine neue Reihe von Verſuchen zu unternehmen, durch welche ich ſchon fähiger wurde, eine gnügendere Erklärung von allen den ſo ſchwierigen Operationen, die der erwähnte unverbrennliche Mann ausführte, zu geben. Mit dem Wunſche, zu unterſuchen, wenn man den faſt unver-

brennlichen Theil (durch die Wirkung des Alauns dahingebracht) wüſche, ob er dann die erlangte Eigenſchaft verliere, rieb ich ihn mit harter Seife ein, wuſch ihn dann, trocknete ihn mit einem Tuche ab und brachte dann ein Stück rothglühendes Eiſen hinzu. Ich war ſehr erſtaunt, zu finden, daß die Haut dieſes Theiles nicht nur die nämliche Unempfindlichkeit noch beſaß, ſondern in einem noch höheren Grade als vorher. Ich rieb wieder den nämlichen Theil mit Seife ein, ohne ihn mit einem Tuche abzuwiſchen, und führte das rothglühende Eiſen darüber hin, ohne die geringſte Wirkung des Brennens oder auch nur des Haarſengens zu empfinden. Mich an die Haut erinnernd, mit der ich die Zunge des Feuerfreſſers bedeckt geſehen hatte, war ich entſchloſſen, die meine auch mit der nämlichen Seife einzureiben, und es entſprach völlig dem erwarteten Zwecke, indem ich von einem nur wenig heißen Eiſen anfing und bis zum rothglühenden hinanſtieg. Ich machte einen weichen Teig von Seife und rieb ihn in einem Mörſer mit Waſſer, welches mit ſaurer ſchwefelſaurer Thonerde und Kali geſättigt war, und beſpritzte mit dieſer Zuſammenſetzung meine Zunge, und das Experiment hatte einen vollkommen guten Erfolg. Noch einfacher fand ich den Proceß, wenn ich die Zunge erſt in ſchwefelige Säure tauchte und dann mit Seife oft einrieb. Der Verſuch gelang viel beſſer, wenn ich nach Vene-

tzung der Zunge mit ſchwefeliger Säure ſie mit einer dünneren Lage von geſtoßenem Zucker beſtreutet und ſie dann noch eben ſo mit Seife einrieb. Der Zucker wirkte in dieſem Falle wie ein Beizmittel und machte, daß eine größere Menge Seife an der Zunge hängen blieb. Unter allen bekannten Körpern verdient die Seife am meiſten den Namen eines Wärme abhaltenden Mittels.

Von dieſen Experimenten ging ich zu denen mit ſiedendem Oele über, indem ich erſt einige wenige Tropfen von ſehr heißem Oele auf die Zunge brachte und mit der Menge und Wärme ſteigerte. Dieß Experiment lief auch genügend ab; das Oel, auf meine darauf vorbereitete Zunge gegoſſen, machte ein ziſchendes Geräuſch, ähnlich dem, was rothglühendes Eiſen macht, wenn es mit einem naſſen Körper in Verbindung gebracht wird; das Oel wurde nach dem Ziſchen etwas abgekühlt und war leicht verſchluckt. Durch alle dieſe Thatſachen kam ich dahin, die von Lionetto gezeigten Erſcheinungen, wie folgt, zu erklären.

1. Die Haut, über welche er das rothglühende Eiſen hinführte, hatte er erſt mit einer Alaun-Auflöſung beſtrichen; daher der von der Haut aufſteigende Dampf.

2. Das heiße Eiſen, mit welchem er ſeine Füße und ſeine Arme beſtrich, brachte keine ſchädlichen Fol-

gen hervor, weil ſie auf eine ähnliche Weiſe vorbereitet waren.

3. Das nämliche Mittel wird er wohl auch bei ſeiner Fußſohle angewendet haben, obgleich die Berührung damit viel länger dauerte; aber es iſt auch ſehr bekannt, daß die Fußſohle der Theil iſt, welcher am menſchlichen Körper am meiſten Horn hat.

4. In Hinſicht auf das ſiedende Oel wollen wir durchaus Lionetto's Verſuchen folgen. Er nahm das Oel von dem Feuer und, um das Publicum von ſeiner hohen Temperatur zu überzeugen, warf er eine Quantität Blei hinein, welches ſchmolz; aber es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß dieſes eine bloße Liſt war, um das Oel abzukühlen. Von dieſem ſo abgekühlten Oele nahm er nur einen Viertellöffel, und dieſes ließ er geſchickt nur auf ſeine Zunge fallen; dieſe war vielleicht auf ſo eine Weiſe vorbereitet, daß ſie das Oel unmittelbar abkühlte, was alsdann nur noch lau verſchluckt wurde.

5. Das Experiment mit dem geſchmolzenen Bleie, in welches er mit ſeinen Fingern tippte und eine ganz kleine Quantität nicht in den Mund, ſondern auf ſeine Zunge nahm, kann leicht auf dieſelbe Weiſe erklärt werden*).

Ganz verſchieden von der Wirkung der vorigen

*) Man ſehe die Note auf der vorhergehenden Seite.

Gaſe auf verbrennliche Körper iſt die des Sauerſtoff-gaſes. Dieß Gas unterhält in einem bedeutenden Grade die Verbrennung. In allen dieſen Fällen verbindet es ſich mit dem verbrennlichen Körper und bildet entweder eine Säure oder ein Oxyd. Die Verbrennung wird aufhören, wenn der Sauerſtoff aufgezehrt iſt.

537.

Ein brennender Wachsſtock brennt im Sauerſtoffgaſe lebhafter.

Bringt man einen brennenden Wachsſtock in eine mit Sauerſtoffgaſe gefüllte Glocke, ſo wird er mit einem wundervollen Glanze und vieler Wärme brennen; nimmt man ihn ſchnell zurück, bläſt die Flamme aus und bringt ihn, wenn der Docht noch im glimmenden Zuſtande iſt, wieder unter die Glocke, ſo wird er augenblicklich in Flamme mit einer Art von Geräuſche oder ſchwacher Exploſion ausbrechen.

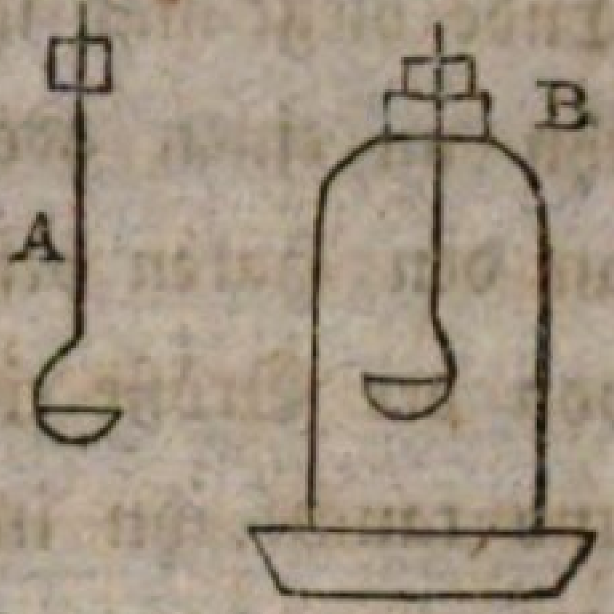
Bemerkung. Dieß kann ſo oft wiederholt werden, als die Menge von Sauerſtoff es zuläßt, und das Experiment kann dahin abgeändert werden, daß man glimmende Stückchen Holz oder Papier hinein bringt.

538.

Glühende Kohle brennt im Sauerſtoffgaſe mit vielem Glanze.

Thut man ein Stückchen glimmende Kohle in einen kleinen Platinalöffel und taucht dieſen in eine

Glocke mit Sauerſtoffgaſe, ſo wird die Verbrennung deſſelben mit großem Glanze vor ſich gehen, und ſich Kohlenſäure durch die Vereinigung beider Kör- per bilden. Die beigefügte Fi- gur ſtellt eine Glocke mit Sau- erſtoffgaſe B vor, mit dem Platinalöffel A.



539.

Schwefel verbrennt prächtig im Sauerſtoffgaſe.

Wenn man ein Stückchen Schwefel in einen Pla- tinalöffel legt, es entzündet und in dieſem Zuſtande in eine Glocke mit Sauerſtoffgaſe bringt, ſo wird er mit einer ſchönen violetten, funkenſprühenden Flamme ver- brennen; zu gleicher Zeit füllt ſich die Glocke mit ei- nem braunen Dunſte, welcher ſchwefeligſaures Gas iſt; das nämliche, welches ſich bildet, wenn Schwefel in freier Luft brennt, wo er ſich mit dem Sauerſtoffe derſelben verbindet.

Bemerkung. Dieß Gas wird raſch von dem Waſſer, womit das Gas geſperrt war, abſorbirt und ſtellt ſchwefelige Säure in tropfbar flüſſiger Form dar

540.

Phosphor verbrennt mit einem blendenden Glanze im Sauerſtoffgaſe.

Man fülle eine weiße Glasflaſche mit Sauerſtoff-

gaſe und mache einen Draht zurechte, an dem einen Ende biege man ihn um, mit dem andern befeſtige man ihn an einen Kork, welcher die Flaſche verſchließt, an den Haken befeſtige man ein Stückchen Phosphor von der Größe einer Erbſe, entzünde den Phosphor und tauche ihn in die Flaſche, daß er ungefähr in die Mitte reicht: der Phosphor wird mit einem ſolchen Glanze und ſolcher Heftigkeit verbrennen, daß es die Augen kaum vertragen können, zugleich wird eine große Menge Wärme entwickelt, und die Seitenflächen werden mit einem weißen flockigen Ueberzuge bedeckt werden, welcher Phosphorſäure iſt.

541.

Die Verbrennung von Boron im Sauerſtoffgaſe iſt ſehr glänzend.

Erhitzt man ein Stückchen Boron bis zu 560° in einem Platinalöffel und bringt ihn in eine Glocke voll Sauerſtoffgas, ſo wird er mit großer Pracht brennen und durch Verbindung mit dem Sauerſtoffe ſich in Boraxſäure verwandeln.

Bemerkung. Die Verwandtſchaft des Borons zum Sauerſtoffgaſe iſt bei dieſer Temperatur ſo groß, daß es ihn von jedem andern Dinge abſondert.

542.
Homberg's Pyrophorus brennt im Sauerſtoffgaſe mit vielem Glanze.

Man bringe in einen Recipienten mit Sauerſtoffgaſe ohngefähr einen Scrupel des Hombergiſchen Pyrophorus: dieſer entzündliche Körper fängt ſogleich Feuer, wie er in das Gefäß hineinkommt; die Entzündung wird von einer ſchwachen Verpuffung begleitet ſeyn.

543.
Die Verbrennung von Natronium im Sauerſtoffgaſe iſt ſehr brilliant.

Wenn eine kleine Portion Natronium in einem eiſernen Löffel bis faſt zum Rothglühen erhitzt und in dieſem Zuſtande in eine Glocke mit Sauerſtoffgaſe gebracht wird, ſo findet eine ſchöne, glänzende und von raſchem Funkenwerfen begleitete Verbrennung Statt. Das Product iſt Natroniumoxyd oder Natron.

Bemerkung. In dieſem, wie im folgenden Verſuche, muß ein eiſerner Löffel ſtatt des von Platin gebraucht werden, weil das Natronium und Kalium in ihrem oxydirten Zuſtande (d. h. in ihrem alkaliſchen) ſehr ſtark auf Platina wirken.

544

Kalium geht eine lebhafte Verbrennung ein, wenn es im Sauerſtoffgaſe erhitzt wird.

Das Kalium hat eine große Verwandtſchaft zum Sauerſtoffgaſe und entzieht daſſelbe vielen andern Subſtanzen. Wenn eine Quantität davon noch nicht bis zum Rothglühen in einer Glocke mit Sauerſtoffgaſe mit Hülfe eines Brennglaſes erhitzt wird (man ſehe auf Tafel 3.), ſo fängt es Feuer und verbrennt mit einem ſehr lebhaften Lichte und einer ſtarken Hitze und bildet das Peroxyd des Kalium oder Kali.

545.

Zinn verbrennt glänzend im Sauerſtoffgaſe.

Man erhitze etwas gekörntes Zinn in einem Platinalöffel und tauche es ſo in Sauerſtoffgas: eine ſehr ſchöne Verbrennung, begleitet von einem brillianten, weißen Lichte, wird ſogleich Statt haben, und Zinnoxyd gebildet werden.

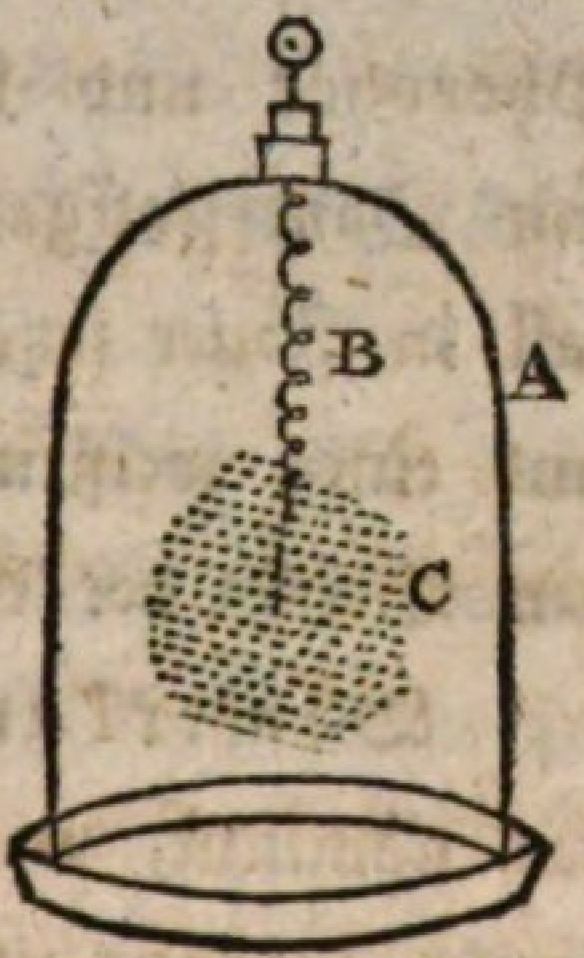
546.

Verbrennung von Eiſendraht im Sauerſtoffgaſe.

Eiſendraht wird in Geſtalt eines Korkziehers gewunden (oder kann auch gerade gelaſſen oder in eine andere Form gebracht werden), an das eine Ende befeſtigt man einen brennenden Schwefelfaden oder Schwamm und bringt ihn ſo in eine Glocke mit

Sauerſtoffgaſe, und ſo wird eine ſchöne und ſchnelle funkenſprühende Verbrennung in der Spiralrichtung Statt haben, und Eiſenoxyd gebildet werden.

Bemerkung. Bei dieſem und andern ähnlichen Verſuchen iſt die Hitze ſo groß, daß, wenn bei einer plötzlichen Bewegung der Glocke ein Tropfen des geſchmolzenen Metalles gegen eine Seite ſchlüge, das Glas augenblicklich durchbohrt werden würde, und der Tropfen würde in der Glastafel erſcheinen; bisweilen macht das Kügelchen auch nur einen immerwährenden Eindruck in die Wand der Glocke.



Die beigefügte Figur erläutert den Verſuch. A iſt die Glocke, welche das Sauerſtoffgas enthält. B der gewundene Draht. C das Ende des Drahtes im Zuſtande der Verbrennung. Unter der Glocke iſt eine Schüſſel mit Waſſer, um die Entweichung des Gaſes zu verhüten.

547.

Zink brennt brilliant im Sauerſtoffgas

Wenn ein Stückchen Zink mit einem kleinen Stückchen Phosphor in den Platinalöffel gethan, der Phosphor entzündet und ſo in eine Glocke mit Sauerſtoffgaſe gebracht wird, ſo wird ſich bald die Ver-

brennung dem Metalle mittheilen, welches mit einer grünlichen Flamme brennt und Zinkoxyd bildet.

Bemerkung. Zinkfeile oder Körner werden vielleicht dem Endzwecke beſſer entſprechen, da die Partikelchen in einem getrennten Zuſtande zur Verbrennung geeigneter ſind als ein ganzes Stück Metall.

548.

Arſenik brennt lebhaft im Sauerſtoffgaſe.

Man werfe ein kleines Stück Arſenik in den Platinalöffel mit einem Stückchen Phosphor von der Größe einer kleiner Erbſe, man entzünde den Phosphor und bringe den Löffel raſch in die Glocke mit Sauerſtoffgaſe: der Phosphor wird bald das Metall in Feuer ſetzen, welches mit vielem Glanze brennt und einen weißen Rauch giebt, welcher ſich bald an den Seiten der Glocke anſetzen wird.

Bemerkung. Dieſer Rauch iſt Arſenikſäure, das nämliche, was unter dem Namen des weißen Arſeniks bekannt iſt. Arſenikfeile entſpräche vielleicht dieſem Zwecke beſſer. In jedem Falle muß das Metall gebraucht werden. Es wird dieß erwähnt, um einen Unterſchied zu machen zwiſchen Arſenikſäure und Arſenik, da der letztere das Metall in ſeinem reguliniſchen Zuſtande iſt.

549.

Waſſerſtoff- und Sauerſtoff-Gas mit einander vermiſcht detoniren (und verbrennen).

Man fülle eine Blaſe ohngefähr mit einem Drittheil Sauerſtoffgaſe und die andern beiden Drittheile mit Waſſerſtoffgaſe, befeſtige eine Tabackspfeife an die Blaſe (man ſehe die Figur auf der 650. Seite), tauche die Pfeife in eine Seifenauflöſung und drücke die Blaſe, ſo daß Seifenblaſen gebildet werden, ſo wie dieſe in die Luft aufſteigen, entzünde man ſie durch ein brennendes Licht: — lebhafte Verbrennung und laute Detonation wird die Folge ſeyn.

Bemerkung. Man muß ſich wohl in Acht nehmen, daß man die Blaſen nicht eher entzündet, als bis ſie vollkommen von dem Kopfe abgelöſt ſind, weil die Flamme mit den Gaſen in der Blaſe communiciren kann, welches natürlich die Vorrichtung zerſprengen würde.

550.

Die Verbrennung von Schwefelwaſſerſtoffgaſe mit Sauerſtoffgaſe iſt von einer Detonation begleitet.

Man fülle eine Blaſe, die einen Hahn mit einer Pfeife hat, mit 2 Fünftheilen Schwefelwaſſerſtoffgas und 3 Fünftheilen Sauerſtoffgas, tauche die Pfeife in Seifenwaſſer und blaſe Blaſen, indem man die

Blaſe zwiſchen den Händen zuſammendrückt: die Blaſen werden aufſteigen und können durch ein brennendes Licht entzündet werden. Dieſe Blaſen detoniren zur Zeit der Entzündung.

Bemerkung. Die Producte dieſer Verbrennung ſind Waſſer und ſchwefelige Säure.

551.
Verbrennung von Phosphorwaſſerſtoffgaſe mit Sauerſtoffgaſe.

Man bereite eine Glocke mit Sauerſtoffgaſe vor und laſſe in dieſelbe durch Waſſer wenige Blaſen von Phosphorwaſſerſtoffgaſe: Verbrennung und Detonation wird Statt haben. Dieß kann zu wiederholten Malen gemacht werden, bis das ganze Waſſerſtoffgas in der Glocke verbraucht iſt. Man wird Phosphorſäure an den Seiten der Glocke finden.

Bemerkung. Dieſer Verſuch kann ſo abgeändert werden, daß man zwei Blaſen mit Hähnen nimmt und die eine mit Sauerſtoff-, die andre mit Phosphorwaſſerſtoff-Gaſe füllt: ſo wie man den Hahn der einen Blaſe öffnet, läßt man einen Gehülfen auch den andern aufdrehen und ſo halten, daß die beiden Gasſtröme nebeneinander ausſtrömen können, und dann entzündet man ſie.

Die folgenden Verſuche erläutern die Fähigkeit einiger zuſammengeſetzter ſau-

erſtoffhaltiger Gaſe, die Verbrennung zu unterhalten. In allen dieſen Fällen verläßt der Sauerſtoff ſeine vorige Verbindung und verbindet ſich mit dem brennenden Körper.

552.

Glimmende Kohle brennt im Salpetergaſe.

Man brenne ein Stückchen Kohle an und tauche es mit Hülfe eines Drahtes in eine Glocke mit Salpetergaſe: eine ſehr glänzende Verbrennung wird die Folge ſeyn.

553.

Homberg's Pyrophorus brennt im nämlichen Gaſe.

Man bringe etwas von Homberg's Pyrophorus in eine Salpetergas enthaltende Glocke: einen ſehr ſchönen Feuerſtrom wird man bis auf den Boden der Glocke fließen ſehen.

554.

Das nämliche Gas unterhält die Verbrennung eines Wachsſtockes oder eines Lichtes nicht.

Man bringe in eine Glocke voll Salpetergas einen brennenden Wachsſtock oder ein Licht: es wird augenblicklich auslöſchen.

Bemerkung. In den beiden vorigen und den 3 nachfolgenden Experimenten erfordern die Körper eine ſo ſehr erhöhte Temperatur, daß der Sauerſtoff vom Salpetergaſe geſchieden werden könnte; nicht ſo iſt es mit der Lichtflamme, welche die Verwandtſchaft, die in dieſem Gaſe zwiſchen Stickſtoff und Sauerſtoff waltet, nicht zerſtören kann.

555.

Phosphor brennt im Salpetergaſe.

Man entzünde ein Stückchen Phosphor und bringe es (in einem Platinalöffel) in eine Glocke mit Salpetergaſe: eine ſehr brilliante Verbrennung wird nun Statt haben, und phosphorige Säure gebildet werden; zugleich wird Stickſtoffgas erzeugt.

Bemerkung. Daß Stickſtoffgas im Gaſe zugegen iſt, kann dadurch gezeigt werden, daß die Flamme eines Wachsſtockes, hineingehalten, auslöſcht (nachdem die phosphorige Säure vom Waſſer abſorbirt worden iſt).

556.

Waſſerſtoffgas, mit Salpetergaſe vermiſcht, verbrennt.

Man fülle eine feſte Phiole mit Salpeter- und Waſſerſtoffgaſe zu gleichen Theilen, und entzünde die Gaſe an der Mündung der Phiole: eine Flamme von grüner Farbe wird zum Vorſcheine kommen.

557.

Schwefelwaſſerſtoffgas, mit eben dieſem Gaſe vermiſcht, wird verbrennen.

Man laſſe ſich eine Blaſe zu 3 Fünftheilen mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe und zwei Fünftel mit Salpetergaſe füllen; werden nun mit dieſem Gemiſche Seifenblaſen gefüllt, ſo explodiren und verbrennen ſie mit einer hellgrünen Flamme wenn ein Licht damit in Berührung gebracht wird.

Bemerkung. Wenn in dieſem Verhältniſſe die Gaſe in einer Glocke vermiſcht und auf einmal entzündet werden, wird eine grünliche Flamme das ganze Gefäß einnehmen.

558.

Salpetrig ſaures Gas unterhält die Verbrennung.

Wenn ein brennender Wachsſtock in ein Gefäß mit ſalpeterſauerm Gaſe getaucht wird, ſo vergrößert ſich die Flamme, und wird ſehr glänzend brennen.

559.

Phosphor brennt im eben dieſem Gaſe.

Wird ein Stückchen entflammter Phosphor in ein Gefäß mit ſalpeterichſauerm Gaſe getaucht, ſo iſt eine ſehr ſchöne und glänzende Verbrennung die Folge.

560.

Kohle und Homberg's Pyrophorus brennen in ſalpetrigſauerm Gaſe.

Man tauche ein Stückchen brennende Kohle in eine Glocke mit ſalpeterigſauerm Gaſe: ſie wird mit einer dunkelrothen Flamme brennen; aber wird etwas Hombergiſcher Pyrophorus in dieſes Gas geſchüttet, ſo fließt ein ſehr brillianter Feuerſtrom bis auf den Boden.

561.

Ein Licht brennt prächtig in oxydulirtem Stickſtoffgaſe.

Man bereite eine Glocke mit oxydulirtem Stickſtoffgaſe vor und tauche in dieſelbe einen brennenden Wachsſtock: die Flamme wird augenblicklich lebhafter werden, und, ſo lange der Wachsſtock brennt, werden ſchwache Detonationen gehört werden.

Bemerkung. Wenn das Gas faſt aufgezehrt iſt, wird die Flamme mit einem ſchönen azurblauen Scheine umgeben werden.

562.

Kohle brennt im nämlichen Gaſe.

Wird ein Stückchen rothglühende Kohle in eine Glocke mit oxydulirtem Stickſtoffgaſe eingebracht, ſo

wird ſie faſt mit demſelben Glanze brennen, wie ſie im Sauerſtoffgaſe brennt.

563.

Eiſendraht brennt lebhaft im nämlichen Gaſe.

Man befeſtige ein Stückchen Phosphor an einen ſpiralförmig gewundenen Draht, wie bei dem, welcher im Sauerſtoffgaſe verbrennt wurde, entzünde den Phosphor und bringe ihn in eine große mit oxydulirtem Stickſtoffgaſe gefüllte Glocke: eine ſehr ſchöne, funkenſprühende Verbrennung mit vielem Glanze wird Statt haben.

564.

Phosphor brennt mit großer Schnelle in eben dieſem Gaſe.

Man tauche ein Stückchen entzündeten Phosphor in eine Glocke voll oxydulirtem Stickſtoffgas: es wird merkwürdig raſch und mit einem Erſtaunen erregenden Glanze verbrennen.

Bemerkung. Wenn ein kleines Stückchen, doppelt ſo groß als eine Nadelkuppe, in einem Platinalöffel in das Gas eingetaucht und ein dicker Eiſendraht, bis zur Weiße geglüht, in Berührung damit gebracht wird, ſo iſt eine Explosion die Folge.

565

Die Verbrennung von Schwefel im Stickſtoff-oxydulgaſe wird von einer ſchönen Erſcheinung begleitet.

Man tauche einen langen Splitter Holz in ſchmelzenden Schwefel, ſo daß er ohngefähr die Hälfte aufwärts damit bedeckt iſt, entzünde ihn, und, während er mit ſchwacher Flamme brennt, bringe man ihn in eine Glocke mit oxydirtem Stickſtoffgaſe, die Flamme löſcht augenblicklich aus. Man ziehe das Schwefelhölzchen zurück, entzünde es wiederum und laſſe es zwei oder drei Secunden brennen, bis die Flamme recht lebhaft iſt, dann tauche man es von neuem ein: anſtatt ausgelöſcht zu werden, wird die Flamme nun mit ſtarkem Glanze ausbrechen. Sie wird von einer ſchönen blauen Farbe ſeyn.

566.

Zinkfeile brennt in oxydulirtem Stickſtoffgaſe.

Man thue einige Zinkfeile in einen Platinalöffel und mit dieſem ein Stückchen Phosphor, entzünde den Phosphor und tauche unmittelbar das Ganze in eine Glocke mit oxydulirtem Stickſtoffgaſe. Die Verbrennung wird auf den Zink übergehen, und in einer grünlichen Flamme geſehen werden.

567.

Schöne Verbrennung des Hombergiſchen Phosphors in eben dieſem Gaſe.

Man ſchütte etwas Hombergiſchen Pyrophorus in eine Glocke voll oxydulirtem Stickſtoffgaſe: ſo wie er niederfällt, wird er als ein Feuerſtrom ſich zeigen.

568.

Waſſerſtoffgas, mit demſelben Gaſe zuſammen entzündet, explodirt.

Man fülle eine kleine ſtarke, weitgemündete Phiole zu gleichen Theilen mit Waſſerſtoff- und oxydulirtem Stickſtoffgaſe: ehe die Phiole von dem pneumatiſchen Apparate genommen wird, umwickele man ſie mit einem Stückchen Zeuge oder mit einem Taſchentuche; nun hebe man ſie geſchwind auf und halte die Oeffnung an die Flamme eines Lichtes: eine ſtarke Exploſion wird die Folge ſeyn.

569.

Seifenblaſen mit Waſſerſtoff- und dem vorigen Gaſe gefüllt und entzündet, verurſachen eine Exploſion.

Man fülle eine Glocke halb mit oxydulirtem Stickſtoffgaſe, halb mit Waſſerſtoffgaſe, und laſſe dieſe Miſchung in eine Blaſe, bringe eine Tabackspfeife an dieſelbe und bereite etwas Seifenauflöſung, tauche ſodann die Pfeiſe in die Aufflöſung, bilde Seifen-

blaſen und entzünde ſie, wenn ſie etwas in die Höhe geſtiegen ſind: ſie werden mit einem lauten Knalle verpuffen.

570.

Die Verbrennung von Phosphorwaſſerſtoffgaſe im Stickſtoffoxydulgaſe iſt von einer Explo=ſion begleitet.

Man bereite eine Glocke mit oxydulirtem Stick-ſtoffgaſe vor und laſſe in dieſelbe nur wenige Bla-ſen Phosphorwaſſerſtoffgas auf einmal hineinſteigen: ſie werden in dem nämlichen Augenblicke, wo ſie mit dem andern Gaſe in Berührung kommen, explodiren und eine ſehr helle Flamme geben.

Bemerkung. Phosphorſaures Ammoniak wird das Ergebniß dieſer Verbrennung ſeyn; denn der Sauerſtoff des Stickſtoffoxyduls verbindet ſich mit dem Phosphor zu Phosphorſäure, während ſich der Stickſtoff mit dem freien Waſſerſtoffe zu Ammonia vereint. Aber dieſe beiden Subſtanzen ſind unfä-hig, ſich in Gasgeſtalt in Einem Gefäße von einan-der abgeſondert zu erhalten; ſie verbinden ſich und bilden das phosphorſaure Ammoniak.

Die folgenden Verſuche erläuteren die Fähigkeit des Chloringaſes, und einiger ſeiner Zuſammenſetzungen, die Verbren-nung zu unterhalten. In allen dieſen

Fällen verbindet ſich die Chlorine mit dem verbrennlichen Körper und bildet ſalzſaure Salze.

571.

Ein angebrannter Wachsſtock brennt mit großer Stärke im Chlorinegaſe.

Wenn ein Licht in Chlorinegas getaucht wird, ſo dauert die Verbrennung ſehr thätig fort; ſie wird von einer rothen Flamme begleitet ſeyn und von häufiger Ausſtoßung dicker Dämpfe, ſo lange noch etwas Gas in der Glocke im Zuſtande der Reinheit übrig iſt.

572.

Verbrennung von Kohlenpulver in Chlorine.

Man ſchütte Etwas trockne, friſch bereitete und fein gepulverte Kohle in eine Glocke von Chlorinegas: eine ſchöne Verbrennung wird Statt haben, einem Feuerſtrome nicht unähnlich.

573.

Phosphor entbrennt freiwillig im Chlorinegaſe.

Wenn in eine mit Chlorine gefüllte Glocke ein wenig Phosphor gebracht wird, ſo entzündet er ſich von freyen Stücken, und brennt mit hellgrüner Flamme, doch ohne ſo helles Licht als bei ſeiner Verbrennung im Sauerſtoffgaſe: das Ergebniß wird ein weißes Pulver ſeyn, welches an den Seiten des Gefäßes anhangt, und ein Plosphorchlorid iſt.

Bemerkung. Dieſes Phosphorchlorid iſt eine Verbindung von waſſerfreier Phosphor- und Salzſäure.

574.

Boron iſt in Chlorine verbrennlich.

Wird ein kleines Stückchen Boron in eine Glocke oder Flaſche voll Chlorine gebracht, ſo entzündet ſie ſich und brennet mit einer ſehr glänzenden Flamme; ſo wie die Verbrennung angeht, ſetzt ſich die Chlorine und das Boron an den Wänden des Gefäßes als Boronchlorid ab.

575.

Queckſilber brennt in eben dieſem Gaſe.

Eine ſehr prächtige Verbrennung hat Statt, wenn Queckſilber in einem Platinalöffel in Chlorine erhitzt wird: Queckſilberchlorid wird dabei gebildet.

576.

Kalium, erhitzt, verbrennt im Chlorinegaſe.

Man thue ein Kügelchen von Kalium in einen eiſernen Löffel und bringe denſelben in eine Glocke mit Chlorinegaſe; erhitze daſſelbe vermittelſt eines Brennglaſes bis ohngefähr zu 70° F.: eine ſchöne Verbrennung wird erfolgen, und ſalzſaures Kali ſich bilden.

Bemerkung. Am beſten thut man, das Kalium in einem Eiſenlöffel in die Chlorine einzutauchen, da ein Platinalöffel durch die Wirkung des Chlorides angegriffen werden würde.

577.

Natronium iſt im nämlichen Gaſe verbrennlich.

Wird eine kleine Menge Natronium in einem Platinalöffel in Chlorinegas eingebracht, ſo hat eine raſche Verbrennung mit rothen Funken und Flamme Statt: das Product wird ſalzſaures Natron ſeyn.

578.

Zinn brennt im nämlichen Gaſe.

Man bringe etwas gekörntes Zinn oder Zinnfeile, bis zu 80° ohngefähr erhitzt, in einen Platinalöffel und ſenke dieſen in eine Glocke mit Chloringaſe: unmittelbare Verbrennung, von einer bläulichen Flamme begleitet, wird ſich ereignen, und ſalzſaures Zinn gebildet werden.

Bemerkung. Dieß Experiment kann ſo abgeändert werden, daß man ein Stückchen Zinnfolie an einen Platinadraht hängt, und in eine Glocke mit dieſem Gaſe einbringt.

579.

Ein Silberblättchen brennt in Chlorine.

Man hänge ein Silberblättchen an das umgebogene Ende eines Platinadrahtes, erhitze es ohngefähr 80° bis 100° F. und tauche es in dieſem Zuſtande in eine Glocke mit Chlorinegaſe: Verbrennung mit einer prächtigen weißen Flamme wird Statt haben, und ſalzſaures Silber gebildet werden.

Bemerkung. Dieſelbe Erſcheinung wird ſich zeigen, wenn man Silberfeile anwendet.

580.

Ein Goldblättchen verbrennt im Chlorinegaſe.

Wenn ein Goldblättchen, bis ohngefähr 100° erhitzt, in eine Chloringas enthaltende Glocke getaucht wird, verbrennt es mit einer ſchönen grünen Flamme, und Goldchlorid wird ſich bilden.

581.

Wißmuth iſt im nämlichen Gaſe verbrennlich.

Man werfe wenige Wißmuthfeilſpäne in einen Platinalöffel, erhitze ihn bis ungefähr 80° und tauche ihn in Chloringas: der Wißmuth wird mit einer blauen Flamme verbrennen.

582.

Arſenik iſt in eben dieſem Gaſe verbrennlich.

Arſenikfeilſpähne, wie im vorigen Verſuche behandelt, werden eine Verbrennung mit ſchönem Funkenwerfen und eine grünliche Flamme zeigen.

Bemerkung. Der ſalzſaure Arſenik zeigt ſich als weiße Dämpfe.

583.

Eiſen wird im nämlichen Gaſe verbrennen.

Man bringe einige Eiſenfeilſpähne in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis ungefähr zu 200° und tauche ſie in eine Glocke mit Chloringaſe: die Verbren-

nung wird mit einem lebhaften rothen Lichte Statt haben.

584.

Kobalt verbrennt im Chlorinegaſe.

Man bringe einige Kobaltfeilſpäne in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis zu 200° und tauche ihn in eine Glocke mit dieſem Gaſe: die Verbrennung wird mit einem blaßblauen Lichte Statt haben.

585.

Blei iſt in eben dieſem Gaſe verbrennlich.

Man bringe einige Bleikörner in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis zu 80° und tauche ihn in eine Glocke mit Chlorinegas. Die Verbrennung wird mit einer leckenden weißen Flamme Statt haben.

586.

Kupfer verbrennt im nämlichen Gaſe.

Man bringe Kupferfeilſpäne in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis zu 180° und tauche ihn in eine Glocke mit Chlorinegaſe: das Kupfer wird mit dunkelrother Flamme verbrennen.

587.

Antimonium verbrennt ebenfalls in dieſem Gaſe.

Man bringe Antimoniumfeilſpäne in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis zu 80° und tauche ihn in eine Glocke mit Chlorinegaſe: raſche, funkenſprühende, Verbrennung mit einer weißen Flamme wird Statt haben.

588.

Zink iſt im nämlichen Gaſe verbrennlich.

Man bringe Zinkfeilſpäne in einen Platinalöffel, erhitze ſie bis ungefähr zu 80° F. und tauche ihn in eine Glocke mit Chlorinegaſe: lebhaftes, prächtiges Funkenſprühen wird Statt haben.

589.

Nickel verbrennt im Chlorinegaſe.

Kleine Stückchen Nickel, bis ungefähr 200° erhitzt und in einem Platinalöffel in eine Glocke mit Chlorinegaſe gebracht, werden auf eine brilliante Weiſe verbrennen.

590.

Tellurium iſt im nämlichen Gaſe verbrennlich.

Wenn kleine Stückchen Teurium erhitzt in eine Glocke mit Chlorinegaſe gebracht werden, ſo entzünden ſie ſich augenblicklich und brennen mit grünlicher Flamme.

591.

Verbrennung von unechten Goldblättchen im Chlorinegaſe.

Man behandelt ſie wie die echten: eine ſchöne Verbrennung wird Statt haben, und ſalzſaures Kupfer ſich erzeugen.

592.

Phosphorwaſſerſtoff brennt im nämlichen Gaſe.

Man bereite ſich Phosphorwaſſerſtoff in einer Retorte und führe den Hals unter eine Glocke mit Chlorinegaſe, die mit Queckſilber geſperrt iſt: ſo wie die Bläschen aufſteigen, entzünden ſie ſich und detoniren.

Bmerkung. Wenn ein paar Bläschen durchgegangen ſind, muß man die Retorte zurück ziehen, da eine große Menge auf einmal durch ihre Exploſion den Apparat zerſprengen könnte. Die Producte dieſer Verbrennung ſind Phosphorchlorid und Hydrochlorineſäure, und tropfbarflüſſige Salzſäure; — ein Theil der Chlorine verbindet ſich nämlich mit dem Waſſerſtoffe, ein Theil mit dem Phosphor.

593.

Antimonium brennt im oxydulirt ſalzſauren Gaſe.

Man erhitze ſchwach einige Antimoniumfeilſpäne in einem Platinalöffel und tauche ihn in eine ſolches Gas enthaltende Glocke: die Verbrennung wird von einem dunkelgelben Lichte begleitet ſeyn.

594.

Kupfer brennt in eben dieſem Gaſe.

Man erhitze einige Kupferfeilſpäne in einem Platinalöffel und tauche ihn in eine mit ſolchem Gaſe angefüllte Glocke: die Verbrennung wird mit dunkelrothem Lichte Statt haben.

595.

Verbrennung von Kohle im nämlichen Gaſe.

Man entzünde ein Stückchen Kohle, lege es in einen Platinalöffel und tauche ihn in eine Glocke mit oxydulirtſalzſaurem Gaſe: ſie wird mit dunkelröthlichem Lichte brennen.

596.

Verbrennung von Phosphor im nämlichen Gaſe.

Man bringe ein kleines Stückchen Phosphor in einem Platinalöffel in eine Glocke voll oxydulirtſalzſauern Gaſes ein: eine Exploſion und ſchnelle Verbrennung wird Statt finden.

597.

Exploſion und Verbrennung des Phosphors im oxydirt-ſalzſauern Gaſe.

Man bringe einen Platinalöffel mit einem Stückchen Phosphor, ſo groß wie eine Erbſe, in eine Glocke mit ſolchem Gaſe: Detonation und Zerſetzung des oxydirtſalzſauern Gaſes wird die Folge ſeyn.

Bemerkung. Es iſt merkwürdig, daß auch nach der Zerſetzung der Phosphor mit ſolchem Glanze wie im Sauerſtoffe oder Chlorinegaſe fortbrennt. Das oxydirtſalzſaure Gas iſt der höchſte Grad der Oxydation der Chlorine (und wird von Berzelius Salzſäureſuperoxyd, das oxydulirt ſalzſaure Gas, Salzſäureſuperoxydul genannt).

Die folgenden Experimente zeigen die Fähigkeit noch andrer Gaſe, als die bisher genannten, die Verbrennung zu unterhalten.

598.

Kalium iſt im Jodinedunſte verbrennlich.

Man tauche ein kleines Kügelchen Kalium in einem eiſernen Löffel in eine Glocke mit Jodinedunſte: es wird mit einer ſchönen violetten Flamme brennen, und jodineſaures Kali wird gebildet werden.

Bemerkung. Wird dieſer Körper in Chlorine erhitzt, ſo bildet ſich ſalzſaures Kali, und die Jodine wird frei.

599

Kalium brennt im kieſelhaltigen flußſauern Gaſe.

Man thue ein Kügelchen Kalium in einen eiſernen Löffel und erhitze es ſchwach in dieſem Gaſe: es wird eine Verbrennung mit ſchöner röthlicher Flamme Statt haben.

Bemerkung. Das kieſelhaltige flußſaure Gas iſt hier vorgeſchrieben, weil es eine Unmöglichkeit iſt, flußſaures Gas in einer gläſernen Glocke, in welcher natürlich das Experiment gemacht werden muß, rein zu erhalten. Die gewöhnliche Art, dieſes Gas und die Säure zu erhalten und aufzubewahren iſt, bleierne Deſtillirgefäße, Retorte und Vorlage zu brauchen, auch muß es ein bleiernes Gefäß ſeyn, in welchem es auf-

gehoben werden ſoll. Wird das Gas in gläſernen Gefäßen bereitet, oder darin aufgehoben, ſo wirkt es ſchnell auf die Kieſelerde des Glaſes, und ätzt es nicht nur an und zerſtört ſeine Durchſichtigkeit, ſondern macht auch häufig Löcher hinein. In dieſen Fällen wird das Gas in kieſelhaltiges flußſaures Gas umgeändert.

600.

Schwefelwaſſerſtoffgas unterhält die Verbrennung.

Man erhitze ein Kügelchen Natronium (in einem eiſernem Löffel) in einer Glocke mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe: eine ſehr ſchöne Verbrennung wird Statt haben, und Waſſerſtoff frei werden.

Bemerkung. Der Schwefel verbindet ſich mit dem Metalle, und bildet Schwefelnatron, was ein leberfarbiger Körper iſt.

601.

Kalium brennt im nämlichen Gaſe.

Ein Kügelchen in dieſem Gaſe erhitzt, geht eine lebhafte Verbrennung ein.

Bemerkung. Das Schwefelwaſſerſtoffgas kann in dieſen Körpern durch die Wirkung von Säuren entdeckt werden.

602.

Kalium brennt im Dunſte von Schwefelkohlenſtoff.

Man gieße einige wenige Tropfen von Schwefelkohlenſtoff in eine Florentiner Flaſche, ſetze ſie über eine Lampe und wende eine gelinde Hitze an; dann tauche man in einem eiſernen Löffel ein Kaliumkügelchen in den gebildeten Dunſt: Verbrennung mit einer rothen Flamme wird die Folge ſeyn, und Schwefelkalium gebildet werden. Man laſſe erſt etwas von dem Dunſte entweichen, ehe man das Metall ſeiner Wirkung unterwirft.

Bemerkung. Ein Natroniumkügelchen wird, auf dieſelbe Weiſe behandelt, gleiche Erſcheinungen und gleiche Reſultate gewähren.

603.

Platinadraht, erhitzt und in Aetherdampf gehalten, glühet roth.

Man gieße $\frac{1}{2}$ Drachme Schwefeläther in ein Weinglas und winde ein Stückchen Platinadraht von der Dicke feinen Zwirnes in Schraubenform um den Finger; wenn dieſer eine Spiralgeſtalt bekommen hat, halte man ihn in eine Lichtflamme, bis er rothglühend iſt; man läßt ihn darauf wieder etwas abkühlen und hält ihn dann über das Weinglas: er wird unmittelbar wieder zu glühen anfangen und

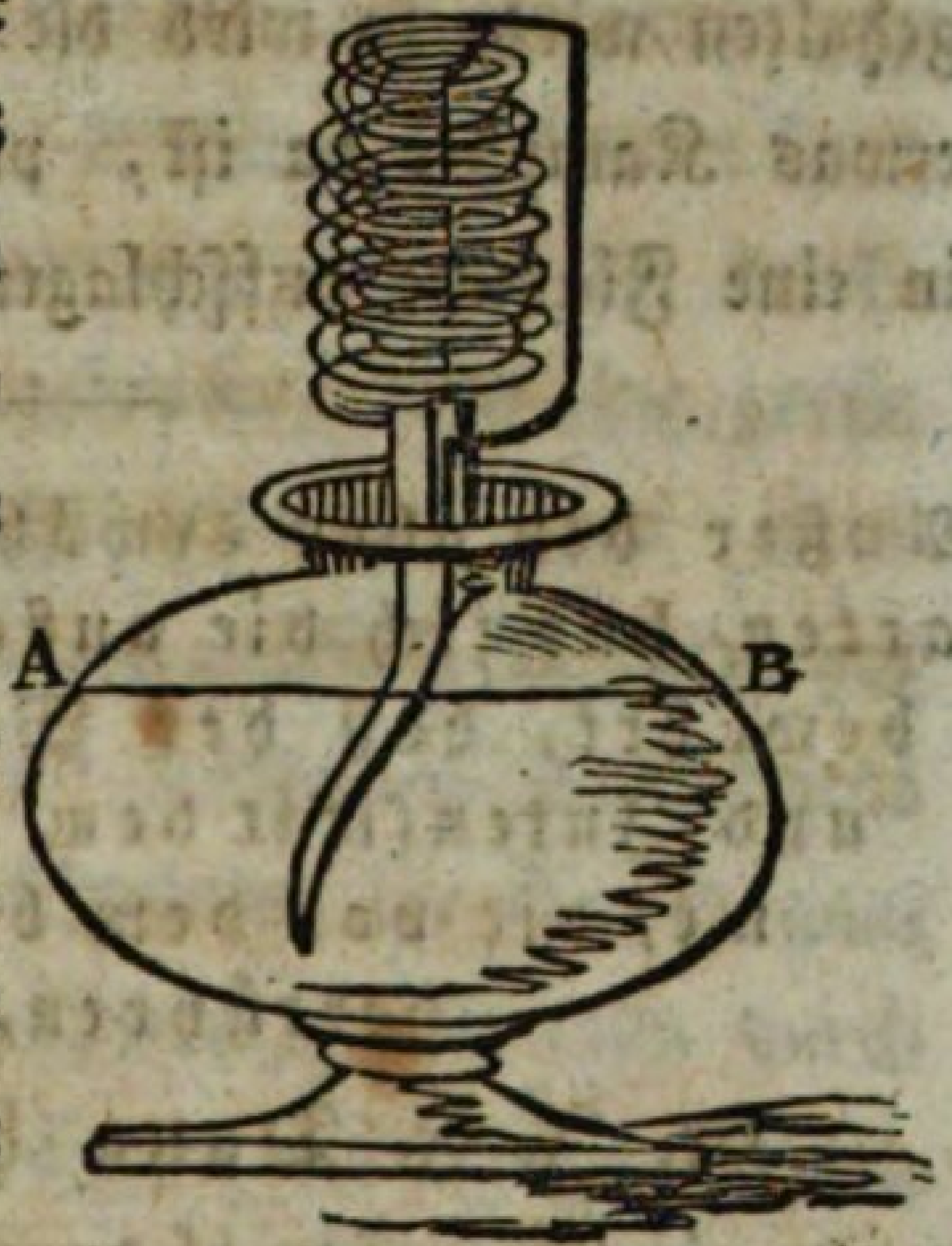
ſo lange fortglühen, als der Aether verdunſtet. Der Verſuch gelingt beſſer, wenn man nach dem Glühen des Drahtes das Licht wegnimmt; im Dunkeln wird die Erſcheinung deutlicher ſeyn.

Bemerkung. Durch dieſen Verſuch hat man etwas ſehr Intereſſantes erfunden, die Bereitung einer Lampe, welche Licht giebt ohne eine Flamme.

Die Lampe ohne Flamme.

Rund um die Röhre einer kleinen Alkohollampe winde man ein Stückchen Platinadraht, von $\frac{1}{100}$ Zoll im Durchmeſſer, und mache dann ohngefähr 10 oder 12 Windungen über der Röhre mit demſelben Stückchen. Dieß kann bewerkſtelligt werden, wenn man den Draht vorher um eine Tabackspfeiſe windet und ihn dann an das Rohr der Lampe befeſtigt. Den baumwollenen Docht laſſe man nicht groß ſeyn, ſeine Fäden auseinander weichen und gerade aus dem Rohre, aber nicht höher als ohngefähr bis zur 3ten oder 4ten Windung, hervorſtehen. Die Faden über der Spitze müſſen immer kleiner werden, wie ſie ſich derſelben nähern. Die Lampe muß etwas mehr als halbvoll mit Alkohol, Aether oder auch Kampher gefüllt ſeyn. Nun entzünde man den Docht, und wenn der untere Theil des Drathes rothglüht, löſche man die Flamme aus: der ganze Draht über dem Dochte wird nun bis zur Weißglühhitze ſteigen

und ſo lange ein ſehr glänzendes Licht geben, als der Alkohol durch Wirkung der Haarröhrchen des Dochtes aufſteigt: in einem dunkeln Zimmer wird man eine ſchwache leckende Flamme rund um den Draht ſpielen ſehen. Die nebenſtehende Figur zeigt die Lampe, A B iſt die Grenze, wie weit der verbrennliche Stoff in der Lampe ſtehen muß.



Dieſe Lampe giebt nicht nur Licht genug, um auch die kleinſte Schrift zu leſen, ſondern ſtrahlt auch mit einem ſo ſtarken Glanze wie Körper, welche im Sauerſtoffgaſe verbrennen, und iſt von einer ſo ſtarken Hitze begleitet, daß der Alkohol ſich oft entzündet, und die Flamme von freien Stücken in wenig Secunden ſich wieder entzündet, nachdem ſie ausgelöſcht worden war.

604.

Abänderung in dem Dunſte von Kampher.

Wenn ein Stück Kampher, oder mehrere kleine Stückchen von dieſem entzündlichen Körper zuſammen auf eine paſſende Art auf den Boden eines Glaſes oder auf ein Stück Geld, oder anders wohin gelegt werden, und ein Stück Platinadraht, entweder ge-

wunden oder zuſammengedreht, erhitzt und darüber gehalten wird, ſo wird die Platina ſo lange, als noch etwas Kampher da iſt, prächtig glühen, und öfters in eine Flamme aufſchlagen.

Außer den oben erwähnten Gas- und Dampfarten, hat ſich die außerordentliche Thatſache bewährt, daß der Waſſerdunſt viel Glanz und Intenſität dem Lichte und der Wärme, die von dem brennenden Körper herrühren, ertheilt.

Hr. J. F. Dana hat bekannt gemacht, daß, wenn ein Dampfſtrahl durch eine kleine Oeffnung hindurchgelaſſen und auf eine brennende Kohle geleitet würde, das Glühen vermehrt werde, wenn die Kohle 4 oder 5 Zoll weit von der Röhre, durch welche der Dunſt geht, in den Strahl gehalten wird; hält man aber die Kohle näher, ſo löſcht ſie aus: ein runder ſchwarzer Fleck erſcheint da zuerſt, wo der Dunſt ſie trifft. Der Dunſt ſcheint dabei nicht zerſetzt zu werden, und das vermehrte Glühen der Kohle hängt wahrſcheinlich von einem Strome der atmoſphäriſchen Luft ab, welcher durch den Dunſt verurſacht wird. Aber wird ein Dampfſtrom, anſtatt auf eine einzelne Kohle, in ein Kohlenfeuer geleitet, dann wird die Lebhaftigkeit der Verbrennung vermehrt, und die ſchwache Flamme der Kohlen wird verſtärkt.

Wenn der Docht einer gemeinen Oellampe etwas lang gemacht wird, ſo daß er eine lange Säule von

Rauch giebt, und ein Dampfſtrom wird in dieſelbe geleitet, ſo nimmt die Helligkeit der Flamme zu, und es geht kein Rauch mehr davon. Läßt man Terpentinöl durch einen Docht brennen, ſo wird ein dunkles, röthliches Licht hervorgebracht, und eine große Menge dicker Rauch geht davon; aber wird Dampf in einem Strome darauf geleitet, ſo vermehrt ſich ſeine Helligkeit ſehr; und wird das Experiment ſorgfältig angeſtellt, ſo verſchwindet der Rauch ganz und gar. Der Terpentinöl-Dunſt, den man durch eine kleine Oeffnung herausfahren läßt und anbrennt, giebt ſehr viel Rauch; läßt man dieſen Strom aber mit Dampfe ſich vereinigen, ſo verſchwindet der Rauch gänzlich. Treibt man den Dampf von Terpentinöl und Waſſer zuſammen durch Eine kleine Oeffnung und entzündet ihn, ſo bemerkt man keinen Rauch. Das Verſchwinden des Rauches in obigen Verſuchen kann man einem Strome von atmoſphäriſcher Luft nicht zuſchreiben.

Wenn ein Dampfſtrom in die Flamme einer Weingeiſtlampe geleitet wird, oder in eine Flamme, welche keinen Rauch oder etwas Kohlengas entwickelt, ſo wird die nämliche Wirkung hervorgebracht als durch einen Luftſtrom. Es ſcheint nach dieſen Verſuchen, daß in allen Flammen, welche Rauch entwickeln, der Dampf eine vermehrte Helligkeit und eine vollkommenere Verbrennung hervorbringt. „Nun (ſagt Hr. D.) könnte Dampf durch einen ganz ein-

fachen Apparat in die Flammen der Straſenlampen geblaſen werden, und in alle Flammen, welche viel Rauch entwickeln. Die Vortheile einer ſolchen Einrichtung würde eine vollkommnere Verbrennung und eine größere Stärke des Lichtes bei dem nämlichen Materiale ſeyn." Die Flammen der Lampen, bei welchen Dampf angewandt wird, könnten ſo eingerichtet werden, daß ſie das Waſſer, welches den Dampf hergeben ſoll, ſelbſt kochten, auf die Weiſe, wie das in dieſem Buche ſchon erwähnte und auf der 9. Tafel abgebildete Alkoholgebläſe ſeinen eigenen Dunſt bildet und verbrennt.

Dreizehntes Kapitel.

Verſuche über die Bereitung und den Gebrauch verpuffender Zuſammenſetzungen.

Die merkwürdigſten Beiſpiele von Ausdehnung durch Wärme, mit welchen wir bekannt geworden ſind, ſind die, bei welchen verpuffende Miſchungen gebraucht werden, und eine Erſchütterung der Luft die Folge iſt. Bei der Exploſion dieſer Verbindungen von denen es mehrere Arten giebt) werden die einfachen Stoffe, aus denen ſie zuſammengeſetzt ſind, entweder in ihren urſprünglichen Zuſtand zurückgebracht, oder ſie gehen unmittelbar Verbindungen mit andern Stoffen ein, welche, wie ſie ſelbſt, eben frei geworden ſind. In den meiſten Fällen nehmen ſie nicht nur die elaſtiſchflüſſige Geſtalt an, ſondern behalten ſie auch bei. Die Exploſion dieſer Körper kommt ohne Zweifel von ihrer Verbindung mit Wärmeſtoffe her; aber ob dieſer nur in ihnen latent war, oder ob ſie im Stande ſind, ihn bei einer geringen Erhöhung der Temperatur aus der umgebenden Atmoſphäre zu reißen, iſt nicht bekannt.

Es iſt merkwürdig, daß Stickſtoff ein Beſtandtheil der meiſten verpuffenden Miſchungen iſt. Die Exploſion oder die Erſchütterung der Luft iſt einzig die Folge ihrer raſchen Ausdehnung, oder ihrer ſchnell angenommenen elaſtiſchflüſſigen Geſtalt.

Die allgemeinen Urſachen von Verpuffung in den folgenden Verſuchen ſind Wärme, Entzündung, Reibung oder Schlag und Miſchung.

605.

Entflammung von Salpeterſäure mit Terpentinöl.

Eine Unze Terpentinöl wird in ein glaſirtes irdenes Geſchirr gegoſſen, und eine Unze Salpeterſäure mit 20 Tropfen Schwefelſäure in einer Phiole, welche an das Ende eines Stabes feſt gebunden iſt, vermiſcht; wenn nun die Säure auf das Terpentinöl (indem man ſich ſo weit als möglich entfernt hält, um kein Unglück zu haben) ausgegoſſen wird, ſo wird eine Entflammung verurſacht werden: — eine große Menge Licht und Wärme wird entwickelt.

606.

Schwefelſäure wird mit rothglühender Kohle entflammt.

Man bringe ein paar Stückchen Kohle in einen Schmelztiegel, verſchließe ihn und gebe Rothglühehitze; ſind ſie vollkommen rothglühend, öffne man den Schmelztiegel und gieße etwas Schwefelſäure darauf

aus einer an dem Ende eines Stockes befeſtigten Phiole: unmittelbar wird eine Entzündung wegen der ſchnellen Zerſetzung der Säure, Statt finden von welcher jedoch ein Theil durch die raſche Entwickelung des kohlenſauren Gaſes mit in die Höhe geriſſen wird. Hat die Wirkung nachgelaſſen, findet man Schwefel auf der Kohle niedergeſchlagen. Die Kohle hat alſo in rothglühendem Zuſtande mehr Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe, als der Schwefel im Zuſtande der Schwefelſäure. Die Folgen jener Wirkung ſind alſo die Bildung der Kohlenſäure, und Ausſcheidung des Schwefels.

607.

Augenblickliche Ausdehnung des Waſſers, wenn es raſch erhitzt wird.

Wenn ein Kaffeelöffel voll Waſſer in ein Gefäß mit ſiedendem Oele oder Fette gegoſſen wird, ſo haben eine Anzahl von ſchnellen Explosionen wegen der raſchern Ausdehnung des Waſſers Statt. Das Oel erfordert nämlich eine größere Wärme, um zu kochen als das Waſſer; das Waſſer wird alſo ſchnell in Dunſt verwandelt, indem es dem Oele einen Theil ſeines Wärmeſtoffes entzieht. Die Menge von Wärmeſtoff iſt ſo groß, und die Ausdehnung ſo raſch, daß bei den Exploſionen immer etwas vom Oele mit in die Höhe geriſſen wird.

608.

Die Zerſetzung des Waſſerdunſtes durch geſchmolzenen Spießglanz iſt von einer Exploſion begleitet.

Man ſchmelze etwas Antimonium in einem Schmelztiegel und wenn er weiß glühet, gieße man etwas Waſſer in eine kleine Retorte und halte dieſe über eine Lampe; ſo wie ſich Dunſt zu bilden anfängt, halte man ſie über den Tiegel mit dem Antimonium, ſo daß der Dunſt über oder in denſelben ſtreichen kann; in dieſem Augenblicke laſſe man einen Gehülfen den Schmelztiegel vermittelſt einer Zange ſchütteln: eine Folge ſehr heftiger Exploſionen wird vor ſich gehen, und das Waſſer in Dunſtgeſtalt zerſetzt werden. Das Metall verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe, und der Waſſerſtoff wird frei.

609.

Schwefel entflammt ſich mit ſchmelzendem Salpeter.

Man ſchmelze 4 Drachmen Salpeter in einem Schmelztiegel, und wenn er vollkommen geſchmolzen iſt, ſchütte man 2 Drachmen pulveriſirten Schwefel hinein: eine Verpuffung wird die Folge ſeyn, das Salz wird zerſetzt, und ſchwefeligſaures Kali wird ſich im Tiegel finden.

610.

Schießpulver zu machen.

Man pulveriſire 5 Drachmen Salpeter, 4 Drachmen Schwefel, und eben ſo viel friſchgebrannte Holzkohle, jedes für ſich*, miſche dieſes in einem Mörſer mit ein wenig Waſſer unter einander, ſo daß ein Teig daraus wird, aus dieſem macht man auf einer ſteinernen Platte lange, runde Stücke, von der Dicke einer Stecknadel, indem man mit einem Bretchen hin und her fährt, bis die Maſſe von der gehörigen Stärke iſt. Wenn drei oder vier dieſer Faden oder langen runden Stücke fertig ſind, bringt man ſie zuſammen und ſchneidet ſie mit einem Meſſer in kleine Körner. Dieſe Körner läßt man auf einem Blatte Papier an einem warmen Orte ſtehen, bis ſie trocken ſind. Während des Körnens braucht man etwas trocknes Pulver, um das Ankleben zu verhüten. Dieſe Art des Körnens iſt, wenn gleich langweilig, doch die einzige, die bei ſolchen kleinen Mengen, nur um den Verſuch zu machen, anwendbar iſt. Im Großen körnt man das Schießpulver, indem man die Zuſammenſetzung durch Siebe gehen läßt.

611.

Gewöhnliches Knallpulver.

Man miſche 1 Drachme Schwefel, 3 Drachmen Salpeter, und zwei Drachmen kohlenſaures Kali (alles vorher fein gerieben) auf einem Bogen Papier;

Wenn dieß genau gemiſcht iſt, hebe man es in einer kleinen verſchloſſenen Phiole auf: ein Achtel oder Sechzehntheil davon auf eine Feuerſchaufel oder Zinnplatte gethan, und dieſe wenige Minuten lang über Feuer gehalten, wird eine Exploſion verurſachen; unmittelbar vor der Exploſion ſieht man eine violette Flamme rund um das Pulver ſpielen.

612.

Eine Zuſammenſetzung von Salpeter, Schwefel und Schwefelantimonium entflammen, wenn ſie nur leicht entzündet werden.

Man bereite 4 Unzen Salpeter, 2 Unzen Schwefelantimonium, und eine Unze Schwefel, jedes für ſich zu einem feinen Pulver, miſche dieſes alles auf einem Bogen Papier mit einem hölzernen oder eiſernen Spatel unter einander und hebe dieſe Miſchung in einer trocknen Flaſche auf. Wenn ein Verſuch damit gemacht werden ſoll, bringe man ungefähr eine Drachme oder etwas mehr auf ein Stück Holz oder Eiſen und entzünde es mit einem rothglühenden Eiſendrahte: augenblickliche Entflammung, mit einem blitzenden Lichte und großer Wärme wird Statt finden.

613.

Schwefelantimonium und Salpeter entzünden ſich bei Rothglühhitze.

Man pulveriſire 4 Drachmen Salpeter und eben ſo viel Schwefelantimonium, vermiſche beides und ſchütte

ungefähr eine Drachme dieſer Miſchung in einen rothglühenden Schmelztiegel: augenblickliche Entflammung wird Statt finden. Verpuffen wir ſo das ganze Pulver, ſo findet man etwas reducirtes Metall auf dem Boden des Tiegels. Wird Salpeter erſt geſchmolzen und das Schwefelmetall dazu geſetzt, ſo wird die Entzündung die nämliche ſeyn.

614.

Kohle verpufft mit geſchmolzenem Salpeter.

Wenn 4 Drachmen Salpeter in einem Schmelztiegel rothglühend gemacht, und 2 Drachmen Kohlenſtaub dazu gebracht werden, ſo wird eine ſehr ſchöne Exploſion und Verbrennung Statt finden. Die neuen Producte ſind kohlenſaures Gas, kohlenſaures Kali, und Stickſtoffgas; das zweite iſt fix, während das erſte und letzte ſich verflüchtiget. Die Zerſetzung iſt leicht einzuſehen. Die Kohle verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe der Salpterſäure und bildet Kohlenſäure, welche ſich zum Theil mit dem Kali vereint, während der Stickſtoff in Verbindung mit dem Wärmeſtoffe als Gas ſich darſtellt.

615.

Kohle und Salpeter entflammen, wenn ſie durch ein rothglühendes Eiſen entzündet werden.

Man pulveriſire 2 Drachmen Salpeter, und 1 Drachme Kohle, miſche beides zuſammen und ſchütte es auf eine Feuerſchaufel in einem Camine, oder auf

der Fläche eines Roſtes. Rührt man das Gemiſch mit einem rothglühenden Eiſendrahte um, ſo wird eine ſehr ſchöne Verbrennung Statt finden. Der Salpeter wird zerſetzt, und die Kohle, indem ſie ſich mit dem Sauerſtoffe deſſelben verbindet, in Kohlenſäure verwandelt werden, wovon ſich ein Theil mit der Potaſche verbindet; das Uebrige wird entweichen, ſo wie auch das Stickſtoffgas, welches durch die Zerſetzung frei geworden iſt.

616.

Reisblei (gekohltes Eiſen) verpufft mit ſchmelzendem Salpeter.

In einen Schmelztiegel, welcher ein wenig geſchmolzenen Salpeter enthält, bringe man etwas pulveriſirtes Reisblei: eine Entzündung wird die Folge ſeyn. Dieß Experiment kann auf dieſe Weiſe abgeändert werden, daß beide Körper als Pulver mit einander vermiſcht und in einen heißen Tiegel geſchüttet werden: der Kohlenſtoff wird als Kohlenſäure verfliegen, und Eiſenoxyd und Kali beides mit etwas Kohlenſäure verbunden zurückbleiben.

617.

Phosphor entflammt mit ſchmelzendem Salpeter.

Wenn 6 Gran Phosphor in einen Schmelztiegel, welcher 3 Drachmen rothglühenden Salpeter enthält, gebracht werden, ſo wird eine heftige Detonation und ſchöne Verbrennung Statt finden. Sickſtoffgas und

phosphorſaures Kali werden dabei gebildet. — Aehnliche Wirkungen ergeben ſich bei der Wirkung des Phosphors auf ſchmelzendes ſalpeterſaures Natron.

618.

Heftige Erſchütterung bewirkt die Explosion des Phosphors mit Salpeter.

Eine Miſchung von 10 Gran pulveriſirten Salpeters mit 2 Gran Phosphor wird eine ſehr heftige Exploſion verurſachen, wenn auf einen Ambos mit einem rothglühenden Hammer geſchlagen wird. Stickſtoffgas, Phosphorſäure und phosphorſaures Kali ſind die Reſultate dieſer Zerſetzung. Die nämliche Erſcheinung wird Statt finden, wenn Phosphor, mit ſalpeterſaurem Natron verbunden, auf dieſelbe Weiſe behandelt wird.

619.

Heftige Erſchütterung verurſacht die Exploſion des Schwefels mit ſalpeterſaurem Silber und die Reduction des Metalls.

Man bringe 10 Gran ſalpeterſaures Silber in Pulverform und miſche ſie mit 4 Gran Schwefel, wickle dieſe Miſchung in ein kleines Stückchen Papier und lege dieſes auf einen Ambos, mache einen Hammer mit einer breiten Fläche etwas heiß und ſchlage damit auf die Miſchung: eine ſehr heftige Exploſion wird Statt finden, und bei der Unterſuchung wird man das Silber reducirt und metalliſch finden.

War der Hammer kalt, ſo wird der Schwefel blos angegriffen, und dieſer ohne Detonation entflammen.

Bemerkung. Hier nimmt das Metall ſeine anfängliche Geſtalt an; der Stickſtoff trennt ſich von dem Salze und wird gasförmig, indem er ſich mit dem während der Zerſetzung entwickelten Wärmeſtoffe verbindet; der Sauerſtoff, welcher von der Salpeterſäure frei wurde, verbindet ſich mit dem Schwefel und entweicht als ſchwefeligſaures Gas.

620.

Heftige Erſchütterung bewirkt die Exploſion der Kohle und ſalpeterſauern Silbers mit der Reduction des Metalles.

Wenn 10 Gran Kohlenſtaub mit 10 Gran ſalpeterſauerm Silber, auch in Pulverform, vermiſcht und auf einen Ambos, mit einem Papier umhüllt, gelegt werden, ſo wird eine Exploſion Statt haben, wenn ſie heftig mit einem Hammer geſchlagen werden.

Bemerkung. Hier verbindet ſich der Stickſtoff des Salzes mit dem während der Erſchütterung entwickelten Wärmeſtoffe und entweicht als Gas; der Sauer- und Kohlenſtoff nehmen ebenfalls Gasgeſtalt an und werden in kohlenſaures Gas verwandelt, während das Metall ſeine vorigen Eigenſchaften wieder angenommen hat, oder zum wenigſten nur zum Theil oxydirt iſt.

621.

Salpeterſaures Silber und Phosphor explodiren, wenn ſie auf einem Ambos geſchlagen werden.

Wenn 6 Gran ſalpeterſaures Silber pulveriſirt, mit 2 Gran Phosphor vermiſcht und in einem Stückchen Schreibpapier auf dem Amboſe mit einem Hammer geſchlagen werden, ſo findet eine ſehr heftige Exploſion Statt: Stickſtoff und Phosphorſäure werden gebildet, und Silber reducirt.

622.

Salpeterſaure Ammonia explodirt in der Hitze.

Man lege einen Kryſtall von ſalpeterſaurer Ammonia auf einen Löffel und halte ihn über das Feuer; wenn er bis zur Wärme geſtiegen iſt, welche hinreichend iſt, Blei zu ſchmelzen, wird ſie bei ihrer Zerſetzung mit einer beträchtlichen Heftigkeit explodiren.

623.

Heftige Erſchütterung verurſacht die Detonation von ſalpeterſaurem Kupfer mit Phosphor.

Man lege 12 Gran ſalpeterſaures Kupfer als Pulver, mit 2 Gran Phosphor vermiſcht, auf einen Ambos und ſchlage mit einem heißen Hammer darauf: eine Verpuffung wird die Folge ſeyn. Das Salz wird zerſetzt und Stickſtoffgas hergeben; Phosphorſäure wird ebenfalls durch die Vereinigung des Phosphors mit dem Sauerſtoffe des Salzes gebildet.

624.

Reibung bewirkt die Exploſion des ſalpeterſauern Bleies und Schwefels mit der Reduction des Metalles.

Wenn eine Reibſchale mit ihrem Piſtille am Feuer erwärmt worden, und eine ſchon gebildete Miſchung von 11 Gr. Schwefel und eben ſo viel ſalpeterſauerm Blei in die Schale gebracht und gerieben wird, ſo haben Exploſionen Statt: das Blei nimmt ſeinen metalliſchen Zuſtand wieder an, während Stickſtoff- und ſchwefeligſaures Gas entweichen.

625.

Heftige Erſchütterung bewirkt die Exploſion des ſalpeterſauern Queckſilbers und Phosphors mit der Reduction des Metalles.

Wenn 4 Gr. ſalpeterſaures Queckſilber in Pulver verwandelt und, mit 2 Gr. Phosphor verbunden, mit einem heißen Hammer auf einem Amboſe ſtark geſchlagen werden, ſo hat eine ſehr ſtarke Exploſion Statt; Queckſilberkügelchen werden ſich bei der Unterſuchung des Papieres, welches jene Miſchung enthielt, vorfinden. Stickſtoffgas und Phosphorſäure werden dabei gebildet, denn der Sauerſtoff des Salzes verbindet ſich mit dem Phosphor und bildet Phosphorſäure; der Stickſtoff wird ſo frei, abſorbirt Wärmeſtoff und wird alſo elaſtiſchflüſſig, während das Metall reducirt wird.

626.

Phosphor detonirt mit ſalpeterſauerm Wißmuthe bei heftiger Erſchütterung.

Man reibe in einem Mörſer 2 Gr. Phosphor mit 4 Gr. ſalpeterſauerm Waſſer: während dieſer Operation werden heftige Detonationen Statt finden.

627.

Künſtlicher Vulcan.

Man miſche 28 Pfund Schwefel und eben ſo viel Eiſenfeilſpäne untereinander und ſetze ſo viel Waſſer hinzu, daß das Ganze in einen Teig verwandelt wird, und vergrabe die Maſſe 2 Fuß unter die Erde: in 12 oder 14 Stunden wird ſo viel Hitze ſich erzeugen, daß die Erde aufſchwillt und einen feuerſpeienden Berg darſtellt, der alles fortwerfen, was ſich ſeinen Wirkungen entgegenſtellt, und rundherum Aſche von gelber und ſchwarzer Farbe ausſtreuen wird. Um dieſen Verſuch mit gutem Erfolge anzuſtellen, muß er bei warmem Wetter unternommen werden (in den Monaten Junius, Julius, Auguſt), und nach der 10. Stunde, nachdem die Maſſe eingegraben worden iſt, darf man dem Orte ſich nicht nähern. Da in dieſem Verſuche die Luft ausgeſchloſſen iſt, ſo iſt das Eiſen das Mittel der Zerſetzung. Die bei ſeiner Lage entſtandene Wärme unterſtützt das Eiſen, den Sauerſtoff aus dem Waſſer anzuziehen; —

der dabei frei werdende Wärmeſtoff verbindet ſich mit dem Waſſerſtoffe und dem Schwefel und erzeugt die Flammen, welche im Stande ſind, Körper von einander zu treiben, das Erdreich aufzuſchwellen und zu zerberſten und vulcaniſche Stoffe, welche der Rückſtand der Verbrennung ſind, auszuwerfen.

Bemerkung. Es giebt einen Pſeudovulcan in der Nähe der Bradley Eiſenwerke in Staffordſhire. Es wird von Plott in ſeiner Naturgeſchichte von Staffordſhire erwähnt, daß er im Jahre 1686, wo er ſchrieb, in Feuer geweſen wäre, und er ſagt, daß es unbekannt ſey, wie lange er ſchon gebrannt habe. Er nahm einen Raum von 11 Morgen Landes ein, aber ſeine Verheerungen dehnten ſich ungefähr 1½ Meile der Länge nach und 1 Meile in der Breite aus. Ob das Feuer durch einen Zufall ausgebrochen iſt, oder von dem in den Kohlen- und Schwefelkieſen enthaltenen Schwefel, weiß man nicht; aber es iſt wahrſcheinlich, daß es aus letzter Urſache entſtanden ſey, da, wie in andern Gruben, vielleicht eine kleine Kohle, die der Luft ausgeſetzt war, Feuer gefangen hat.

Ungefähr 4 Jahre darauf begann es durch den Boden einiger Häuſer hindurch zu dringen: und es verurſachte großen Lärm, da es des Nachts entdeckt wurde, und vier von den Häuſern waren davon ergriffen. Es zeigte ſich in dieſer Lage als Rothglühehitze, und der Rauch, der ſeinen Weg durch eine Lage Aſche hin-

durchbrach, wurde 40 Fuß hoch getrieben. Nach Süden hin war es durch ein Sandlager, welches die Kohlenformation in dieſer Gegend bedeckte, und gegen Nordoſt durch Cultivirung aufgehalten. Auf das erſte Beſchauen hätte ein Fremder denken können, er ſey in einer vulcaniſchen Gegend. Die äußere Anſicht der Lagen, welche ſichtbar waren, indem ſie in den Grund geſunken waren, zeigten eine durch die Wirkung des Feuers geſchwärzte Oberfläche und das Anſehen des Porphyrs und des Trapps in hoher Vollkommenheit..

628.

Bereitung des Homberg'ſchen Phosphors.

Man verwandle eine Unze Alaun und 1 Unze rohen Zucker, jedes für ſich, in ein feines Pulver, ſchmelze dieſes in einem eiſernen Pfännchen über einem ſtarken Feuer und rühre die Miſchung, bis ſie trocken wird. Iſt es kalt, ſo reibe man das Gemiſch in einem Mörſer zu einem Pulver. Nun thue man das Pulver in eine ſtarke 4 Unzen haltende Phiole, lutire dieſe an eine Tabakspfeiſe, hüte ſich aber, die Oeffnung der Pfeiſe mit dem Kitte zu verſtopfen, beſchlage die Phiole mit einem Ueberzuge von Thon und bringe ſie ſo in einen Schmelztigel, welchen man mit Sande ausfüllt, und ſetze dieſen in ein gutes Feuer: Kohlenwaſſerſtoff wird aus der Thonpfeiſe entweichen, und hört dieſes auf, ſo verſtopfe man ſie mit Thon; nun ent-

ferne man den Schmelztiegel vom Feuer und laſſe ihn kalt werden: iſt er kalt, ſo nehme man die Pfeiſe ab und füge raſch einen Korkſtöpſel auf die Phiole.

629.

Der Hombergiſche Pyrophorus entzündet ſich bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre.

Dieſer verbrennliche Stoff iſt ein ſchwarzes, äußerſt feines Pulver, und nach der Art ſeiner Bereitung und Verbrennung iſt er ohne Zweifel geſchwefeltes Alaunerdenmetall. Man ſchütte etwas von dieſem Körper auf den Boden oder anderswohin: ſo wie es aus der Phiole, in welcher es aufgehoben wird, herauskommt, fängt es Feuer, einen zuſammenhängenden Strom darſtellend, indem es durch die Luft herabkommt.

630.

Verbrennung und Exploſion findet Statt, wenn Knallſalz (oxydirtſalzſaures Kali) in Schwefelſäure gebracht wird.

In eine Taſſe, welche 2 Drachmen Schwefelſäure enthält, werfe man 3 oder 4 Gr. Knallſalz; unmittelbare Verbrennung und Exploſion findet Statt, das oxydirt ſalzſaure Gas wird frei, und ſchwefelſaures Kali wird gebildet.

Bemerkung. Darauf gründet ſich die Verfertigung der ſogenannten chemiſchen Feuerzeuge. Man braucht dazu Schwefelhölzchen, welche über dem

Schwefel einen dünnen Ueberzug von rothgefärbtem Knallſalze haben, und Gläschen mit Schwefelſäure, welche mit Asbeſt in einen Teig verwandelt iſt.

631.

Starke Erſchütterung bewirkt die Explosion des Knallſalzes mit Kohle.

Wenn 3 Gr. Kohlenpulver und 4 Gr. Knallſalz in einem Stückchen Papier vorſichtig gemiſcht, dann eingewickelt, auf einen Ambos gelegt und darauf mit einem Hammer geſchlagen wird, ſo hat eine heftige Detonation Statt.

Bemerkung. In dieſem und dem folgenden Experimente werden die beiden Körper in nähere Vereinigung gebracht; das Salz verliert ſeine oxydirte Salzſäure, welche ſich mit dem verbrennlichen Körper verbindet; zu gleicher Zeit wird das Ganze elaſtiſchflüſſig, ſchlägt plötzlich gegen die umgebende Luft und bewirkt die Exploſion.

632.

Schwefel und Knallſalz detoniren und explodiren durch Reibung oder durch Schlagen.

Wenn 1 Gr. Schwefel und 3 Gr. Knallſalz tüchtig in einem Mörſer unter einander gerieben werden, ſo ereignen ſich heftige Exploſionen. Werden gleiche Mengen von jedem auf einem Stückchen Schreibpapier vorſichtig mit einander vermiſcht, und wird

mit einem Hammer darauf geſchlagen, ſo iſt die Explosion einzig; aber ſehr laut.

633.

Pulver und Knallſalz detoniren beim Reiben und Schlagen.

Wenn ½ Gr. Phosphor und 1 Gr. Knallſalz, in einem Papier eingewickelt auf einem Amboſe mit einem Hammer geſchlagen werden, ſo iſt die Exploſion ſehr laut. Wenn ſie in einem meſſingenen Mörſer gerieben werden, ſo iſt der Erfolg der nämliche.

Bemerkung. Bei Anſtellung dieſer und ähnlicher Verſuche müſſen angehende Chemiker nicht zu kühn ſeyn, große Mengen der explodirenden Stoffe zu nehmen; denn mehr als 1 Gr. von ihnen kann Unheil anrichten.

634.

Exploſion und Entflammung werden Statt finden, wenn Knallſalz und Phosphor in Schwefelſäure geworfen werden.

Man gieße 2 Drachmen Schwefelſäure in eine Schale und werfe darauf 4 Gr. Knallſalz und 1 Gr. Phosphor, in kleine Theilchen zertheilt: hier iſt, noch außer der Exploſion, eine ſehr ſchöne Entflammung. In dieſem und den zwei folgenden Experimenten müſſen die verbrennlichen Dinge ſacht mit einem hölzernen Spatel in dem Löffel vermiſcht werden, auf welchem man ſie in die Säure trägt.

Bemerkung. Eine ſehr ſchöne Wirkung wird ſich zeigen, wenn man in eine Schale mit Schwefelſäure 4 Gr. Knallſalz, $\frac{1}{2}$ Gr. Phosphor, $\frac{1}{2}$ Gr. Schwefel und $\frac{1}{2}$ Gr. Kohle bringt: die Flamme iſt ſtark und die Exploſion heftig.

635.

Oxydirt ſalzſaures Silber verpufft mit rothglühenden Kohlen.

Man werfe von einer Meſſerſpitze 3 oder 4 Gr. oxydirtſalzſaures Silber auf eine rothglühende Kohle: eine Verpuffung wird die Folge, und das Silber auf der Kohle reducirt ſeyn.

636.

Knallſalz und pulveriſirter Arſenik explodiren bei heftiger Erſchütterung.

Man lege auf einen Ambos 2 Gr. Knallſalz und 2 Gr. pulveriſirten Arſenik und ſchlage ſtark darauf mit einem polirten Hammer: eine ſehr laute Exploſion, von Licht und Flamme begleitet, wird die Folge ſeyn. Die Stärke der Wärme bewirkt die Verbrennung des Metalles.

637.

Arſenik und Knallſalz gehen eine lebhafte Verbrennung ein, wenn ſie nur leicht entflammt werden.

(Da nur eine kleine Menge von dieſem Pulver auf einmal bereitet werden ſollte, ſo müſſen die Beſtandtheile in beſondern Phiolen aufgehoben und nur ver-

miſcht werden, wenn es die Gelegenheit erfordert.) Man miſche 5 Drachmen Knallſalz und eben ſo viel Arſenikmetall ganz leiſe auf einem Papiere mit einer Feder oder einem zugeſpitzten Stückchen Holze unter einander, und zünde es mit einem ſehr langen Zündholze an: eine ſehr lebhafte uud raſche Verbrennung wird Statt haben. Waren die Stoffe eingeſchloſſen, ſo iſt die Verbrennung von einem lauten Knalle begleitet. In dieſer Zuſammenſetzung iſt der Arſenik der vornehmſte verbrennliche Stoff.

638.

Knallſalz und Arſenik entflammen ſich in Schwefelſäure.

Man miſche ſachte in einem Kaffeelöffel 3 Gran Knallſalz und 3 Gr. pulveriſirtes Arſenikmetall und ſchütte die Miſchung in eine Schale mit 2 Drachmen Schwefelſäure: ein augenblickliche Entflammung wird ſich ereignen.

Bemerkung. Dieſer Verſuch kann ſehr ſchön abgeändert werden, wenn man das Pulver auf einen Dachziegel oder andern platten Stein thut, und einen Arm weit davon von dem Ende einer Feder etwas Schwefelſäure darauf tropft: hier wird die Exploſion heftig ſeyn.

639.

Chlorine-Stickſtoff zu bereiten.

Man bereite eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Ammoniak in einem ganz reinen Gefäße, ſo, daß un-

gefähr die Hälfte davon gefüllt iſt, und erhalte dieſe Auflöſung auf 45° F.; nun laſſe man in dieſes Gefäß etwas Chlorinegas aus einer Retorte, welche 1 Unze Manganoxyd und 2 Unzen Salzſäure enthält, übergehen: das Gas wird faſt eben ſo raſch, als es übergeht, abſorbirt, und ſogleich wird die Oberfläche der Auflöſung ſich mit einem Ueberzuge bedecken, welcher ſich in gelben Kügelchen anſammelt und endlich zu Boden fällt. Dieß iſt der Chlorineſtickſtoff, der am leichteſten und ſtärkſten explodirende Körper, welchen wir jetzt kennen; er iſt es in der That ſo ſehr, daß große Gefahr dabei iſt, wenn man mehr als ein Kügelchen von der Größe eines Stecknadelkopfes bei Anſtellung von Experimenten anwendet. Dieſer Stoff ſollte nie von irgend einem Körper, an welchem das kleinſte Theilchen von Fett oder Oel anklebt (ausgenommen bei Verſuchen), angerührt werden, da es augenblicklich explodirt und großes Unheil anrichten kann; — verſchiedene große Chemiker ſind ſehr ſtark dabei verwundet worden. Es iſt am beſten, wenn man nicht mehr auf einmal bereitet, als zu einem Verſuche verwendet wird.

640.

Chlorineſtickſtoff explodirt, wenn er erhitzt wird.

Man thue ein Bißchen davon, von der Größe einer Steckenadelkuppe, in einen eiſernen Löffel, welcher an das Ende eines langen Stockes befeſtigt iſt, halte dieſen über eine Lampe oder über Feuer nur wenige Secunden lang: der Chlorineſtickſtoff wird mit lautem Knalle explodiren.

641.

Derſelbe Körper explodirt, wenn er mit Oelen in Berührung kommt.

Man bringe einen Gran von Chlorineſtickſtoff in eine ganz reine, kleine Porzellanſchale und gieße darauf aus einem an einen langen Stock befeſtigten Löffel einige Tropfen Oliven-, Mandel- oder irgend ein ätheriſches Oel: den Augenblick, wo das Oel niederfällt, wird eine ſtarke Exploſion Statt haben, und die Schale wird in tauſend Stückchen zerberſten.

642.

Berührung des Phosphors mit dem nämlichen Körper iſt von einer ſchrecklichen Exploſion begleitet.

Wenn ½ Gr. von Chlorineſtickſtoff ganz leiſe auf einen halben Bogen Schreibepapier gethan und ein Gr. Phosphor an das ſcharfe Ende eines eine Elle langen Drahtes damit in Berührung gebracht wird, ſo hat augenblicklich eine ſehr heftige Exploſion Statt. Dieß Experiment kann auch auf einem Suppenteller gemacht werden; nimmt man von jedem einen Gran, ſo wird die Exploſion ſo heftig ſeyn, daß der Teller in tauſend Stücke zerbrochen wird. Es iſt ſehr gefährlich, mehr als die hier angegebenen Mengen zu brauchen, und vorzüglich wenn das Gefäß, in welchem der Verſuch angeſtellt wird, fettig oder ölig iſt Es iſt gut, die Hand während des Verſuches vor die Augen zu halten, um ſich vor jedem möglichen Unfalle zu ſchützen.

643.

Kohle und jodſaures Kali detoniren bei heftiger Erſchütterung.

Wenn 6 Gr. Kohlenpulver allmählig mit 6 Gr. jodſauerm Kali vermiſcht und, in einem Stückchen Papier eingewickelt, auf einen Ambos gelegt werden, ſo wird ein tüchtiger Hammerſchlag eine laute Detonation verurſachen.

644.

Jodſaures Kali entflammt auf rothglühender Kohle.

Man werfe einige Kryſtalle jodſaures Kali auf eine rothglühende Kohle: es wird eine ſehr ſchöne Entzündung Statt finden; das jodſaure Kali wird zerſetzt, die Kohle verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe der Jodſäure und bildet Kohlenſäure, wovon etwas ſich mit dem Kali verbindet.

645.

Jodſaures Kali entflammt ſich mit ſchmelzendem Schwefel.

Man werfe wenige Grane jodſaueres Kali in einen Schmelztiegel, welcher 1 Drachme geſchmolzenen Schwefel enthält: eine heftige Entflammung wird die Folge ſeyn; ein Theil des geſäuerten Schwefels verbindet ſich dabei mit dem Kali und ſtellt ſchwefelſaures Kali dar; die Jodine verbindet ſich mit mehr Schwefel und ſtellt Jodineſchwefel dar.

646.

Heftige Erſchütterung des jodſauern Kalis oder Natrums mit Schwefel verurſacht eine Explosion.

Wenn 8 Gr. jodſaures Kali oder Natrum, mit 6 Gr. Schwefel vermiſcht, auf einen Ambos gelegt und darauf geſchlagen wird, ſo hat eine Exploſion Statt.

647.

Jodſaures Kali entflammt mit brennendem Phosphor.

Man lege ein Stückchen Phosphor in einen Schmelztiegel; wenn er zu brennen anfängt, miſche man wenige Grane jodſaueres Kali dazu: eine ſehr heftige Entflammung wird die Folge ſeyn.

648.

Starke Erſchütterung verurſacht die Detonation des Phosphors mit jodſauerm Kali.

Man ſchneide 3 Gr. Phosphor ſehr fein und miſche ſie mit 6 Gr. jodſauerm Kali, wickele beides raſch in ein Stückchen Papier, lege ſie auf einen Ambos und ſchlage mit einem Hammer ſtark darauf: heftige Detonation wird die Folge ſeyn.

649.

Bereitung des Jodineſtickſtoffgaſes.

In deſtillirtes, völlig mit Ammoniakal-Gaſe geſättigtes Waſſer werfe man etwas Jodine, ſo lange als ein dunkles Pulver zu Boden fällt; die Flüſſigkeit gieße man ab (es iſt Jodſäure, welche für Ver-

ſuche aufgehoben werden kann) und hebe das Pulver auf: dieſes iſt der Jodineſtickſtoff; ein andrer Theil der Jodine hat ſich mit dem Waſſerſtoffe der Ammonia zu Jodſäure verbunden. Dieß Pulver detonirt bei der geringſten Wärme oder Reibung.

650.

Der Jodineſtickſtoff explodirt bei Reibung oder ſtarker Erſchütterung.

Man lege ½ Gr. oder 1 Gr. dieſes Pulvers auf eine Pfoſte oder einen Ambos und reibe es mit einem Stocke, oder ſchlage mit einem Hammer darauf: in beiden Fällen explodirt es mit großer Heftigkeit. Die nämliche Erſcheinung findet Statt, wenn es nur ſchwach erwärmt wird.

651.

Bereitung eines weißen Knallpulvers bei der Zerſetzung der Ammonia vermittelſt der Chlorinejodſäure.

Man ſchüttele etwas tropfbare Chlorinejodſäure in einer Phiole mit Chlorinegaſe: ſo wie die Abſorption vor ſich geht, wird die Flüſſigkeit farbenlos. Wird dieſe farbenloſe Flüſſigkeit in reine flüſſige Ammonia gegoſſen, ſo wird ein weißes Pulver niedergeſchlagen, welches bei der geringſten Wärme oder Reibung detonirt.

652.

Bereitung von Knallſilber.

Man thue 10 Gr. reines Silber in eine Flo-

rentiner Flaſche und gieße darüber ½ Unze ſtarke Salpeterſäure, mit eben ſo viel deſtillirtem Waſſer verdünnt; iſt es faſt ganz aufgelöſt, halte man es über die Lampe und gieße ½ Unze Alkohol dazu: wenn es beträchtlich erhitzt worden iſt, wird ein ſchweres weißes Pulver zu Boden ſinken. Läßt die Präcipitation nach, ſchüttele man ſanft das Ganze um, bringe es auf ein Filtrum und waſche den Rückſtand ſo lange mit warmem Waſſer, bis er ganz geſchmacklos abläuft. Nun trockne man das Pulver in einem Uhrglaſe oder einer weit gemündeten Phiole bei ſehr mäßiger Wärme, und wenn etwas davon für einen Verſuch verwendet werden ſoll, nehme man es mit einem kleinen hölzernen Spatel heraus.

Bemerkung. Eine größere Quantität, als hier vorgeſchrieben iſt, ſollte auf Einmal nicht bereitet werden, um Unfall zu verhüten.

653.

Knallſilber detonirt, wenn es gedrückt wird.

Man wickele etwas Knallſilber in ein kleines Stückchen Papier, lege dieſes auf den Fußboden und drücke mit dem Fuße darauf: laute Exploſion mit leichter Entflammung wird die Folge ſeyn. Das nämliche wird Statt haben, wenn auf dieſen Körper geſchlagen wird.

Bemerkung. Dieſer Körper hat den Gegenſtand vieler ergötzenden Experimente abgegeben, indem man kleine Quantitäten in Glasperlen einſchließt

und dieſe mit Papier überklebt: das ſind die ſogenannten Knallerbſen. Zerdrückt verurſachen ſie einen Knall.

654.

Knallſilber explodirt in der Berührung mit Salpeterſäure.

Man ſchütte 2 Gr. Knallſalz in eine Taſſe, welche 1 Drachme Salpeterſäure enthält: Exploſion und Entflammung werden Statt finden, und die Säure wird herumgeſchleudert werden.

655.

Daſſelbe geſchieht bei der Berührung mit Schwefelſäure.

Man lege 1 oder 2 Gr. Knallſilber auf eine Pfoſte oder eine Steinplatte und berühre es mit einem Stocke, welchen man in Schwefelſäure eingetaucht hatte, ſo wird eine Exploſion und Entflammung die Folge ſeyn. Wird 1 Drachme Schwefelſäure in eine Taſſe gegoſſen, und 1 oder 2 Gr. von jenem Pulver hineingebracht, ſo hat die nämliche Erſcheinung Statt, aber mit größerer Gefahr für den Experimentator, da die Säure weit herum geſpritzt wird.

656.

Eine andere Bereitungsart von Knallſilber.

Man bereite ſich eine Auflöſung von ſalpeterſauerm Silber, gieße ſie in eine Auflöſung von reinem Kalke in Waſſer, ſo lange ſich noch etwas niederſchlägt, filtrire die Flüſſigkeit und waſche das Präcipi-

tat, indem man warmes Waſſer darauf gießt, ſo wie er auf dem Filter liegt; nun bringe man das Pulver auf Papier an einen warmen Ort, daß es wohl trocknen kann; dann thue man es in eine weitgemündete Phiole, welche reine tropfbarflüſſige Ammonia enthält, verſtopfe ſie und laſſe das Ganze ruhig einen ganzen Tag lang ſtehn, oder ſo lange bis das Pulver ſchwarz wird; nun gieße man die darüber ſtehende Flüſſigkeit ab und laſſe die Phiole offen an einem Orte ſtehen, wo die Wärme nicht über 80° bis 100° ſteigen kann: iſt es trocken, ſo iſt das Pulver ſehr leicht verpuffend und ſollte ruhig in der Phiole ſtehen gelaſſen werden, wo es bereitet ward, da manchmal die geringſte Reibung die Exploſion der ganzen Maſſe verurſacht. Der Deckel einer Pillenſchachtel iſt die beſte Bedeckung für die Phiole, da häufig, indem man etwas heraus nahm, ein Theilchen im Halſe hängen blieb, und, wenn man nun einen Stöpſel oder einen Kork einfügte, eine Reibung erregt wird, die manchmal eben hinreichend wäre, das Ganze zu verpuffen. Vielleicht iſt es am beſten, wenn man das Knallſilber auf Uhrgläſern trocknet und darin läßt, bis es gebraucht wird.

657.

Knallſilber detonirt, wenn es erhitzt wird.

Man nehme 2 Gr. Knallſilber auf die Spitze eines kleinen hölzernen Spatels, bringe es auf eine

blanke Kohlenſchaufel und halte dieſe nur wenige Secunden über das Feuer: eine ſchreckliche Exploſion mit einem Freiwerden von Licht wird Statt haben.

658.

Knallſilber detonirt (auch im feuchten Zuſtande) bei einer Reibung.

Man thue 1 oder 2 Gr. Knallſilber, während es noch feucht iſt, auf ein Bret oder einen Stein und wende Reibung an: heftige Detonation wird die Folge ſeyn.

659.

Knallgold zu machen.

Man bereite eine Auflöſung von Gold in Königswaſſer und gieße ſie in ein Bierglas. In dieſe Auflöſung gieße man ſo lange reine tropfbarflüſſige Ammonia, als noch ein Niederſchlag ſich zeigt; aber im Augenblicke, wo der Niederſchlag wieder zu verſchwinden anfängt (welches durch die Wiederauflöſung in Alkali geſchieht), höre man auf. Nun filtrire man die Flüſſigkeit, und wenn die ſalzſaure Ammonia abgelaufen iſt, gieße man auf das Pulver etwas warmes Waſſer, um es zu waſchen. Iſt auch dieſes Waſſer durchgegangen, trockne man den Niederſchlag, indem man das Fließpapier, auf dem er liegt, auf einen Tiſch oder ans Fenſter hinlegt, weil er, wenn er in erhöhter Temperatur getrocknet wird, explodiren kann. Man laſſe es auch von Niemanden berühren, da die ge-

ringſte Reibung die Explosion des Ganzen verurſachen wird.

660.

Knallgold explodirt durch Reibung.

Man lege 1 Gr. Knallgold auf einen Tiſch, eine Eiſenplatte, oder einen andern harten Körper und reibe mit einem Schüreiſen oder einem andern harten, langen Inſtrumente darauf mit ganz ausgeſtrecktem Arme; eine laute Exploſion wird Statt finden.

661.

Knallgold explodirt, wenn es erhitzt wird.

Man nehme ungefähr 1 Gran Knallgold auf die Spitze eines Tiſchmeſſers und halte es über ein Licht: eine unmittelbare und ſehr laute Exploſion wird Statt haben.

662.

Werden 3 oder 4 Gran davon auf eine Kupferplatte gethan, und wird dieſe Platte vermittelſt einer Zange über ein Kohlenbecken gehalten, ſo wird nach wenig Secunden ein entſetzlicher Knall mit Lichterſcheinung Statt finden. Nimmt man das Kupfer nun vom Feuer, ſo wird man (war die Platte nicht gar zu dick) eine Einbiegung daran bemerken, wie vom Schlage eines harten Körpers; war es eine dünne Platte, ſo wird ſie vollkommen durchbohrt ſeyn.

663.

Bereitung von Knallkupfer.

Man löſe etwas reines Kupfer in verdünnter Salpeterſäure auf, gieße ſo lange flüſſige Ammonia hinein, als ein Präcipitat niederfällt, ſchütte die Auflöſung in eine Abrauchſchale und ſetze ſie in eine Temperatur von 200°, bis das Präcipitat nur in feuchtem Zuſtande iſt; nun ſtelle man die Schale in eine niedrigere Temperatur, bis das Pulver ganz trocken iſt; dieß Pulver iſt bekannt unter dem Namen des Knallkupfers und wird in einer weitgemündeten Phiole, nur locker mit Papier verſtopft, aufgehoben.

664.

Knallkupfer explodirt durch Reibung.

Man thue Knallkupfer auf einen Stein, reibe es mit einem Stocke, und eine laute Exploſion wird die Folge ſeyn.

665.

Knallkupfer verpufft, wenn es erhitzt wird.

Man bringe 2 Gr. Knallkupfer auf eine blanke Kohlenſchaufel und halte dieſe über das Feuer: in wenig Secunden wird es mit großer Heftigkeit explodiren.

666.

Knallplatin zu bereiten.

Man bereite eine Auflöſung von Platina in Königswaſſer, gieße flüſſige Ammonia ſo lange dazu, als ein Niederſchlag niederfällt, filtrire die Flüſſigkeit

und gieße Waſſer über den Rückſtand, um ihn zu waſchen. Dieſes Pulver bringe man in ein kleines Gefäß mit einer Auflöſung von reinem Kali, gebe Siedehitze, bis das Waſſer ganz und gar verdunſtet iſt, und gieße einigemal Waſſer darauf, um es auszuwaſchen; iſt das ablaufende Waſſer geſchmacklos, ſo thue man das Pulver auf Papier und trockne daſſelbe bei einer nicht über 200° gehenden Wärme. Das ſo erhaltene Knallplatin iſt von grauer Farbe. Zuviel darf nicht auf einmal bereitet werden, und es muß eben ſo bewahrt werden wie das Knallgold.

667.

Knallplatin verpufft, wenn es erhitzt wird.

Man thue 2 Gr. auf eine Kupferplatte, die man oben über das Kohlenfeuer legte; iſt die Temperatur ungefähr über 200° geſtiegen, ſo wird das Pulver mit großer Heftigkeit explodiren und auf die Kupferplatte gleich dem Knallgolde wirken.

668.

Knallqueckſilber zu bereiten.

Man bringe 80 Gr. Queckſilber in eine Retorte, gieße darauf 6 Drachmen ſtarke Salpeterſäure und bringe die Retorte über Lampenfeuer, bis das Metall ganz aufgelöſt iſt. Nun gieße man 1 Unze Alkohol in eine Florentiner Flaſche, und iſt das ſalpeterſaure Salz kalt, ſo gieße man es zu dem Alkohol und halte die Flaſche ſo weit von der Flamme der

Lampe, daß die Hitze nicht ſo groß werden kann als vorher: es wird bald ein Aufbrauſen anfangen, und gleich darauf ſich ein Pulver niederſchlagen. Iſt alles Präcipitat niedergefallen, ſo bringe man den Inhalt der Flaſche auf ein Filtrum und waſche den Niederſchlag mit Waſſer, bis das Waſſer geſchmacklos durchgeht. Das Pulver ſammelt man in einem Uhrglaſe und trocknet es an einem Orte, wo die Wärme nicht über 100° ſteigt. Das Knallpulver wiegt ungefähr 1 Drachme und wird entweder gleich im Uhrglaſe, oder in einer weitgemündeten Phiole aufgehoben.

669.

Knallqueckſilber detonirt bei heftiger Erſchütterung.

Man lege 1 Gr. davon auf eine Marmorplatte und reibe es mit einem Stocke: eine laute Detonation mit lebhafter Entflammung im Dunkeln wird das Reſultat ſeyn.

670.

Knallqueckſilber detonirt bei ſehr hoher Wärme.

Man bringe 2 oder 3 Gr. davon auf eine Kupferplatte oder eine Kohlenſchaufel, halte ſie über ein Kohlenfeuer nur 2 Secunden lang, und man wird eine laute Exploſion vernehmen.

Vierzehntes Kapitel.

Ueber die Entwickelung und Bindung von Wärme.

Entwickelung von Wärme.

Die folgenden Verſuche zeigen, daß Licht und Wärme durch Reibung und heftige Erſchütterung hervorgebracht werden können.

671.

Wärme wird beim Hämmern des Eiſens erzeugt.

Wird ein Eiſenſtab auf einem Amboſe gehämmert und das Hämmern lange fortgeſetzt, ſo wird es zuletzt rothglühend werden.

Bemerkung. Unterſucht man das Eiſen, ſo wird man es ſeinem Umfange nach verdichtet finden; ſeine Theilchen ſind in nähere Berührung gebracht worden. Das Experiment kann mit demſelben Stabe nicht wiederholt werden, ohne ihn vorher ins Feuer zu bringen und ihn wieder abzukühlen.

672.

Wärme wird bei der Reibung von Holze erzeugt.

Wenn zwei Stücken Holz ſehr ſtark aneinander eine Zeitlang gerieben werden, ſo werden ſie heiß und fangen an zu rauchen. Bald darauf, wenn man kräftig zu reiben fortfährt, werden ſie Feuer fangen.

Bemerkung. Auf dieſe Art machen viele Völkerſchaften in Amerika ihre Feuer an, wenn ſie auf ihren Jagd- oder Fiſchfangpartien ſind. Mühlen- und Wagenräder fangen auch, wenn ſie nicht gut geſchmiert ſind, Feuer wegen der Reibung des einen Theiles an dem andern. Wälder ſollen auch ſo in Feuer geſetzt worden ſeyn, wegen der Reibung der Bäume aneinander.

673.

Durch die Zuſammenpreſſung der atmoſphäriſchen Luft wird Hitze erzeugt.

Man befeſtige ein Stückchen Schwamm an das Ende eines Stempels für einen kleinen meſſingenen Cylinder, welcher luftdicht ſchließt, ſtoße den Stempel mit einem lebhaften Drucke hinein, und man wird bei der Unterſuchung finden, daß der Schwamm Feuer gefangen hat. Die Anſicht einer Vorrichtung

für dieſen Zweck zu häuslichem Gebrauche iſt beigefügt. Der Cylinder hat eine ſcharfe ſtählerne Spitze am untern Ende, um ihn, an einen

Tiſch anpreſſend, feſtzuſtellen, wenn man Licht anmachen will.

Bemerkung. Die Hitze wird bei der plötzlichen Zuſammenpreſſung der Luft im Cylinder von einem größern Volumen zu einem kleineren Umfange gebracht; und die Verbrennung wird durch den Sauerſtoff der Luft unterſtützt, welche, obgleich zuſammengepreßt, doch noch in der nämlichen Menge zugegen iſt.

Bemerkung über die pneumatiſche Zunderbüchſe.

Das eben erwähnte Inſtrument iſt franzöſiſcher Erfindung, und man ſagt, daß der Grund ſeiner Wirkung während der Revolution von einem Soldaten beim Laden ſeiner Windbüchſe entdeckt worden ſey. Es wird nun ſehr häufig gebraucht, um augenblicklich Feuer zu machen. Der dabei gebräuchliche Zündſtoff iſt gewöhnlich Boletus Agaricus, welcher gekocht, dann getrocknet und endlich mit einer ſchwachen Auflöſung von Salpeter getränkt wird; dann wird er wieder bei ſchwacher Wärme vollkommen getrocknet.

Der Vervollkommner dieſer Entdeckung, M. Le Bouvier Dehmortiers, ſtellte viele Verſuche mit dieſem Inſtrumente an und erzählte deren Reſultate im Journal de Physique. Einige Auszüge aus der genannten Schrift dürften nicht unangenehm ſeyn.

Die Entflammung von Schwamm in der pneu-

matiſchen Zunderbüchſe durch die Compreſſion der Luft allein iſt eine Erſcheinung, mit welcher der Zufall, ſo oft Vater von Entdeckungen, die Naturwiſſenſchaften kürzlich bereicherte. Viele haben über deren Urſache geſprochen: einige ſchreiben ſie dem Wärmeſtoffe, andere der Elektricität zu; aber nicht Einer hat ſich, ſo viel ich weiß, bemühet, ſeine Meinung durch Experimente zu unterſtützen.

Die Güte des Inſtrumentes hängt nicht von der Länge des Stempels, ſondern von der Genauigkeit ab, mit welcher er die Höhlung des Cylinders ausfüllt.

Es iſt ſehr weſentlich, daß das Inſtrument an dem Orte, wo der Schwamm befeſtigt iſt, nicht Luft durchlaſſe, weil da die vorübergehende Wirkung der Entzündung Statt findet, und ein nur geringes Hindurchlaſſen von Luft die Wirkung verhindern würde; denn dieſe Wirkung wird nur hervorgebracht, wenn der Stempel keine Luft aus der Röhre heraus läßt. Um mir ſelbſt zu genügen, ſtellte ich folgendes Experiment an, über welches die Anweſenden ſehr erſtaunten.

Ich machte am Stempel der Länge nach eine Grube von der Größe einer Viertellinie: der Schwamm fing Feuer wie zuvor. Drei andre wurden nach und nach, einander entgegengeſetzt, hinzugefügt, ſo daß der Stempel in 4 gleiche Theile eingetheilt wurde, und der Schwamm fing dennoch Feuer. Wird der gefurchte Stempel im Cylinder

auf- und niederwärts bewegt, ſo kann man die Luft hinein- oder heraus ſtürzen hören, und die Reibung iſt ſo leicht, daß die Wirkung des Inſtrumentes leicht erhalten wird, wenn man es mit der Hand behandelt.

Der Stempel mit 4 Furchen wirkt ſehr gut. Ich machte nun einen mit einer einzelnen, von einem Durchmeſſer, welche jenen vieren gleich war, und was ich vorhergeſagt, traf wirklich ein: es zeigte ſich keine Entzündung.

Iſt der Cylinder von Glas, und der Schwamm wird entzündet, ſo ſehen wir ein helles Licht, welches die ganze Röhre ausfüllt, und dieſes Licht iſt um ſo lebhafter, je raſcher die Compreſſion vor ſich geht. Iſt die Compreſſion nicht ſtark genug, ſo entzündet ſich der Schwamm nicht; aber wir bemerken im obern Theile der Röhre einen ſchwachen Dampf, welcher ſich in Wellenbewegungen an den Stempel anlegt. Iſt dieſer verſchwunden, und wir ziehen den Stempel heraus, ſo erſcheint der Dunſt wieder, ſo lange als noch etwas Luft in der Röhre ſich vorfindet. Dieſe Wirkungen können vielmal nach einander hervorgebracht werden, blos indem wir den Stempel mit der Hand niederſtoßen. Dieſer Dunſt iſt ſo dünn und durchſcheinend, daß man ihn bei hellem Lichte nicht erkennen kann. Um ihn zu ſehen, iſt eine Art von Zwielicht nöthig.

Nimmt man Waſſerſtoffgas ſtatt gemeiner Luft, ſo

zeigt ſich der Dunſt wie vorher, aber der Schwamm fängt kein Feuer. Mit Kohlenſäure und Stickſtoffgaſe waren die Wirkungen die nämlichen. Enthält das letztere etwas nitröſes Gas, ſo iſt der Dunſt etwas ſtärker. Sauerſtoffgas, leicht comprimirt, giebt einen dünnern und noch mehr vorübergehenden Dunſt als atmoſphäriſche Luft.

Wenn ich das Sauerſtoffgas mit ſo großer Kraft comprimirte, daß Entflammung hervorgebracht wurde, ſo war der Schwamm, welcher gewöhnlich nur an der andern Seite Feuer fing, faſt ganz verbrannt; doch wandt' ich zu dieſem Verſuche ein kupfernes Inſtrument an, deſſen Stempel ſo viel Luft hindurch ließ, daß er mit gemeiner Luft kein Feuer mehr fing.

Vielleicht wird man ſagen, daß der Dunſt von fettigen Stoffen am Stempel herrühre, welche den Seiten des Cylinders anhingen, und daß dieſe durch die bei der Reibung erzeugte Wärme ausgedehnt wurde. Darauf antworte ich in dieſem Falle: 1) Der Dunſt dürfte ſich nicht eher zeigen, als die fettige Materie ſich an den Seiten der Röhre abgeſetzt hat; dennoch erſcheint er beim erſten Stoße des Stempels, alſo ehe die Röhre noch fettig geworden iſt. 2) Er müßte ſich unter dem Stempel zeigen, in dem Theile, welchen derſelbe eben verlaſſen hat; aber im Gegentheil, er zeigt ſich darüber. 3) Es erzeugt ſich kein Dunſt, wenn der Stempel zu viel Luft hindurch läßt, mag

auch die Reibung ſo ſtark ſeyn als ſie will. 4) Der Dunſt müßte ſichtbar ſeyn, wenn der Stempel ſeine Reibung durch die ganze Länge der Röhre ausübt, als wenn er nur auf einen kleinen Theil ſeines obern Endes beſchränkt iſt; doch dieſes ereignet ſich häufig. 5) Iſt alle Luft zerſetzt, ſo erſcheint kein Dampf weiter, aber er kommt wieder, wenn nur ein wenig friſche Luft zugelaſſen wird.

Da es weſentlich war, zu erfahren, ob der Dampf nicht ein ſaures Princip enthalte, ſo befeſtigte ich an die Oberfläche des Stempels mit etwas grünem Wachſe ein Stückchen in Lackmusbrühe getauchten und nachher getrockneten Muslin. Nach zwanzig Stößen mit dem Stempel war die Farbe nicht verändert. Ich brachte nun ein zweites Stückchen Muslin hinein, welches größer als das erſte war, und deren Enden frei ſtanden; dieß war rundherum verbrannt, ohne daß die Farbe des Reſtes geändert worden war; Zuletzt wurde ein drittes Stückchen feucht gemacht, aber es erfuhr auch keine Farbenänderung.

Aus dieſen Verſuchen folgt, daß kein ſaures Princip entwickelt werde; daß alle luftförmige Stoffe, ſo wie die gemeine Luft, einen leichten Dunſt erzeugen; daß der Sauerſtoff eine ſtärkere Verbrennung als gemeine Luft bewirke, und daß folglich der Sauerſtoff als ein wichtiger Theil bei der Entzündung wirke; daß, da er nur wirken könne, wenn er durch die Zerſetzung der gemeinen Luft frei gemacht wird,

die im Cylinder enthaltene Luft ſchon durch Compreſſion allein zerſetzt werde; daß der erzeugte Dunſt nicht vom Sauerſtoff herrühre, weil er eben auch in Gaſen ohne Sauerſtoffgehalt erſcheint; daß dieſer Dunſt die Wirkung einiger allen Gaſen gemeinen Agentien ſey, und daß wir annehmen können, daß es der Wärmeſtoff ſey, welcher durch die plötzliche Annäherung ſeiner Theilchen in einem kleinem Raume ſichtbar gemacht wird, wodurch er zu einer Temperatur ſteigt, welche den Sauerſtoff vermögend macht, den Schwamm anzuzünden.

Bisweilen geſchieht es wohl auch, daß der Schwamm ſchwarz geworden iſt, ohne gezündet zu haben; in dieſem Falle ſowohl, als wenn er entzündet worden iſt, entweicht, wenn wir den Stempel im Rohre zurückziehen, ein dicker, riechbarer Dunſt, welcher nicht von der nämlichen Natur wie der erſtere iſt. Jener zeigt ſich allemal vor der Entflammung, dieſer darnach. Jener iſt der Anfang der Entflammung, dieſer iſt ein Product, welches durch die Verbrennung des Schwammes entſtanden iſt, wonach derſelbe auch riecht.

Ein ſehr wichtiger Verſuch iſt neuerdings von Hr. Biot angeſtellt worden; er beſteht darin, daß ein Glasballen, mit Sauerſtoffgaſe gefüllt, vermittelſt einer ſchicklichen Vorrichtung unter dem Recipienten einer Luftpumpe, wo ein ſo vollkommenes Vacuum gemacht worden iſt, als nur möglich, zerbrochen wird.

Die Wirkung iſt, wenn der Verſuch im Dunkeln angeſtellt wird, ein ſehr brilliantes Licht, als Folge der ſchnellen Ausdehnung und Bewegung des Sauerſtoffgaſes.

674.

Licht wird beim Aneinanderſchlagen von Kieſelſteinen erzeugt.

Werden zwei Kieſelſteine ſtark aneinander geſchlagen, ſo wird Licht verbreitet; geſchieht es unter Waſſer, ſo hat die nämliche Wirkung Statt.

675.

Licht zeigt ſich beim Zuckerſchlagen.

Wird Hutzucker im Dunkeln mit einem eiſernen Inſtrumente zerſchlagen, ſo zeigt ſich eine hellblaue Flamme wie brennend. Das Nämliche findet Statt, wenn Stücken Zucker (ohngefähr von einem Pfunde jedes) ſtark aneinander geſchlagen werden.

676.

Feuer wird hervorgebracht durch Anſchlagen von Eiſen an Schwefelkies.

Anſtatt des Flintenſteines ſetze man ein Stückchen Schwefelkies in den Hahn eines Gewehrs und ſchütte Pulver auf die Pfanne: wird der Drücker in Bewegung geſetzt, ſo werden Feuerfunken hervorgebracht, welche das Schießpulver entzünden. Dieſer Körper giebt weiße und rothe Funken, wenn er ohne Schießpulver behandelt wird.

Bemerkung. Hr. Wedgewood fand, daß die Lichtpartikelchen, welche frei werden, wenn man gemeines Fenſterglas an einen thätigen Mühlſtein hält, Wärme genug beſitzen, um Schießpulver zu entflammen.

677.

Compreſſion verurſacht die Entflammung von Phosphor.

Man nehme ein Stückchen Phosphor von der Größe einer Erbſe, lege es auf einen tannenen Tiſch und preſſe mit einem Stückchen Holz oder einem anderen Körper mit beträchtlicher Kraft darauf: Entflammung wird die Folge ſeyn. Wenn ein Stückchen Phosphor von der nämlichen Größe in eine Zange genommen und gegen die rauhe Oberfläche eines Blattes grauen Papiers gerieben wird, ſo entflammt es ſich nicht nur ſelbſt, ſondern ſetzt auch das Papier in Feuer.

678.

Compreſſion verurſacht die Verbrennung von Kalium mit Phosphor.

Man bringe ein Stückchen Phosphor von der Größe einer Erbſe auf eine Marmorplatte in die Nähe eines Kügelchen Kali und drücke mit der Spitze eines Tiſchmeſſers ſtark auf beide Körper: lebhafte Verbrennung wird Statt finden, und die beiden Körper werden ſich vereinen und (verbunden mit Sau-

erſtoffe aus der Atmoſphäre) phosphorſaures Kali bilden.

679.

Compreſſion verurſacht die Verbrennung von Natronium mit Phosphor.

Man wiederhole das vorige Experiment, nur nehme man, ſtatt Kalium, Natronium: phosphorſaures Natron wird erzeugt werden.

680.

Heftige Erſchütterung verurſacht die Detonation des Schwefels mit ſalzſauerm Silber.

Man miſche 4 Gr. ſalzſaures Silber, und 2 Gr. Schwefel mit einander und ſchlage mit einem Hammer nur leicht darauf: eine ſehr heftige Detonation wird Statt finden, begleitet von einer weißen Flamme, ähnlich der Flamme des Blitzes.

Bemerkung. Bei der Unterſuchung wird man das Silber reducirt finden.

681.

Heftige Erſchütterung verurſacht die Verbrennung und Detonation von ſalzſauerm Kali mit Schwefelantimonium.

Man miſche 3 Gr. ſalzſaures Kali, und 5 Gr. Schwefelantimonium mit einander, lege ſie auf einen Ambos und thue einen tüchtigen Schlag mit einem Hammer darauf: es wird eine lebhafte Flamme und lauter Knall erfolgen.

682.

Entflammung von Phosphor und Schwefel durch Reibung, oder Bereitung des Phosphorfeuerzeuges.

Ein ſolches Feuerzeug iſt auf die bekannte Eigenſchaft des Phosphors gegründet, ſich mehr oder weniger raſch zu entzünden, je nachdem die Natur oder der Zuſtand der Stoffe iſt, auf welchen der Phosphor gerieben wird.

Auf dieſen Grundſatz ſind alle dieſe Feuerzeuge gebaut. Das einfachſte von ihnen, von welchem hier eine Beſchreibung gegeben werden ſoll, iſt von der Franz. Geſellſchaft für die Ermunterung zu Erfindungen u. ſ. w. empfohlen worden.

Die Körper, welche dieſe Entflammung leicht bewirken, können in folgende Claſſen eingetheilt werden: 1) Filz von Haaren der Thiere, im Verhältniß des Grades ihrer Feinheit: 2) die innere Oberfläche von Thierhäuten, wenn ſie gegerbt und zubereitet ſind, ſo wie Lederhandſchuhe; 3) wollene Lappen, Seide, Baumwolle und rauhes abgenütztes Tuch (das, welches glatt und dreſſirt iſt, iſt nicht zu gebrauchen); 4) Kork, leichte Kohle, und überhaupt alle Pflanzen und Thierſtoffe, auch wohl Mineralkörper, wie z. B. der Asbeſt, welche rauh und elaſtiſch ſind; alle harte und glatte Körper, wie z. B. Holz, Pergament, lackirtes Leder und Metalle ſind für dieſen Zweck unbrauchbar. Der Phosphor entflammt ſich auf Kör-

pern dieſer Art nicht, außer wenn durch die Reibung entweder ſie ſelbſt, oder der Phosphor auf eine Temperatur gebracht worden iſt, welche ſich derjenigen nähert, bei welcher er ſich in Berührung mit der Luft entflammt.

Die Bereitung dieſer Feuerzeuge iſt äußerſt einfach. Man thut etwa 18—20 Gr. Phosphor in eine Phiole, oder in eine Glasröhre von einiger Länge, ſo daß ſie bequem in der Hand gehalten werden kann. Der untere Theil dieſer Röhre wird mit jedwedem Stoffe ausgefüllt, welcher mit einem Korke hinein gedrückt wird. Ein Raum bleibt für den Phosphor leer, welcher, in kleine Stückchen zerſchnitten, in die Flaſche gebracht wird, worauf man dieſe ſogleich gut verſtopft. Nun erhitzt man mit Vorſicht über einer Lampe den Theil, welcher den Phosphor enthält; dieſer ſchmilzt bald und legt ſich an die Wände des Gefäßes, wenn er ſich abkühlt, und nun iſt das Feuerzeug fertig. Die Art und Weiſe, es zu gebrauchen, iſt eben ſo einfach: man fährt mit einem gemeinen Schwefelhölzchen über die Phosphorfläche hin, eine ganz kleine Quantität bleibt daran hängen, und reibt man dieſen nur leicht an einem der vorher genannten Körper, welche geſchickt ſind, ihn raſch zu entzünden, oder auch an dem Stöpſel, ſo fängt er mehr oder weniger raſch Feuer und theilt die Entflammung den Zündhölzchen mit. Hundert Zündhölzchen können ſo nacheinander auf einem Stückchen Filze, der innern Seite

eines Lederhandſchuhes entzündet werden, ohne mehr als $1\frac{1}{4}$ Gr. Phosphor zu verbrauchen.

Bemerkung. Dieſe Zündfläſchchen ſind nicht ſo gefährlich als die älteren, welche ſich bei bloßer Berührung mit der Luft entzünden, und dieſes mit einer Schnelle, welche allemal etwas gefährlich iſt. Sie ſind außerdem frei von der Unbequemlichkeit, welcher die alten Feuerzeuge und Zündhölzchen mit Knallſalze unterworfen ſind, Brand- oder andre Flecken, entweder durch die Phosphorſäure, welche oft bei der Verbrennung entwickelt wird, oder durch die Schwefelſäure, in welche die Zündhölzchen mit Knallſalz getaucht werden, zu machen.

Werden Körper vermiſcht oder verbunden, und die Dichtigkeit oder der Umfang wird geringer als der der Flüſſigkeiten vor der Miſchung, ſo wird Wärme entwickelt.

683.

Hitze wird erzeugt bei der Miſchung von Salpeterſäure mit Waſſer.

In eine Phiole mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpeterſäure gieße man 2 Drachmen Waſſer und tauche ein Thermometer in die Miſchung: — das Queckſilber wird auf 112° ſteigen, und mit der Hand wird man ganz empfindbare Wärme empfinden. Die Verdichtung zweier Flüſſigkeiten (d. i. die ſpecifiſche Schwere der Miſchung iſt größer, als die ſpecifiſchen Schweren der

angewandten Flüſſigkeiten) iſt die Urſache ſo vieler frei werdender Wärme.

684.

Große Wärme wird bei der Miſchung von Schwefelſäure mit Waſſer hervorgebracht.

Wenn 3 Unzen Schwefelſäure in ein großes Bierglas gegoſſen werden, und 2 Unzen Waſſer zugeſetzt wird, ſo wird die Miſchung ſo viel Hitze entwickeln, daß, wenn eine dünne mit kaltem Waſſer angefüllte Glasröhre in das Bierglas eingetaucht wird, dieſes wirklich kocht; und wird ein Thermometer hineingetaucht, ſo findet man die Temperatur auf 300°, d. i. 88° über dem Siedepuncte des Waſſers. Man kann nun ſehen, daß die Miſchung beträchtlich in ſeinem Umfange abgenommen hat, mit dem verglichen, was Waſſer und Schwefelſäure einzeln hatten.

Bemerkung. Hier haben wir Entwicklung großer Wärme ohne Licht und Flamme. Unmittelbar, wenn ſich die Flüſſigkeiten verbinden, giebt die Schwefelſäure ihren latenten Wärmeſtoff ab und verringert alſo ſein Volumen. — Die Sparſamkeit gebietet, die neugebildete Miſchung immer zurückzuſetzen und ſie für Anſtellung anderer Experimente aufzuheben.

685.

Große Wärme wird bei der Miſchung von Flußſäure mit Waſſer erzeugt.

Man ſetze ein bleiernes flaches Gefäß mit Waſ-

ſer auf den Heerd und gieße (mit ausgeſtrecktem Arm, und die Hand mit einem Handſchuh bewaffnet) $\frac{1}{2}$ Unze Flußſäure aus einem bleiernen Gefäße dazu: ſchnelles Aufbrauſen und ſehr ſtarke Wärme werden die Folgen ſeyn.

Bemerkung. Es iſt nicht zu rathen, das Gefäß mit bloßer Hand zu berühren, da die Säure ſehr freſſend iſt und auf der Haut, wo ſie dieſelbe nur berührt, Blaſen, ja Geſchwüre erzeugt; ſollte ſich aber ein Unglück mit dieſer oder mit einer andern Säure ereignen, ſo iſt das beſte und in der That das einzige Mittel, den getroffenen Theil ſogleich in ein Gefäß mit kaltem Waſſer zu tauchen.

686.

Große Hitze ergiebt ſich aus der Miſchung von Eis und Schwefelſäure.

Wenn 1 Unze Schwefelſäure, von 32° Temperatur, über eben ſo viel geſtoßenes Eis von gleicher Temperatur gegoſſen wird, ſo wird die Dichtigkeit der verbundenen Körper größer ſeyn als die der beiden Stoffe einzeln, und wegen dieſer Verdichtung wird ſo viel latenter Wärmeſtoff frei, daß die Miſchung faſt eine dem kochenden Waſſer gleiche Temperatur haben wird. Wenn die Hand oder das Thermometer an das Glas gehalten wird, ſo wird man die Wärme in empfindlicher Geſtalt bemerken, die doch vorher nur im latenten Zuſtande in einer kalten Flüſſigkeit enthalten war.

Bemerkung. Andre ſtarke Säuren bringen gleiche Wirkungen hervor, wenn ſie in beſtimmten Verhältniſſen mit Waſſer, Eis u. a. m. vermiſcht werden.

687.

Die Zerſetzung von Schwefelſäure durch Kalk iſt mit einer Verbrennung begleitet.

Wird etwas ätzender Kalk in eine Kaffeetaſſe gethan, und darauf ſtarke Schwefelſäure gegoſſen, ſo wird die entwickelte Wärme ſo groß ſeyn, daß er etwas Säure verflüchtigt. Dieſes Freiwerden von Wärmeſtoff rührt von der plötzlichen Umänderung eines feſten und eines flüſſigen Körpers in einen feſten Stoff her. Wird der Verſuch in einem dunkeln Zimmer angeſtellt, ſo wird man eine Lichterſcheinung bemerken.

688.

Wirkung von oxydirtem Waſſer auf Silberoxyd.

Läßt man einen Tropfen oxydirtes Waſſer auf eine Lage Silberoxyd, welches auf dem Boden eines Glaſes ſich befindet, fallen, ſo hat eine Detonation Statt: der Sauerſtoff des Waſſers und der des Oxydes werden frei, und ſo ſichtbares Licht entwickelt, daß es auch bei eben nicht großer Finſterniß bemerkt werden kann.

Bemerkung. Die nämliche Erſcheinung hat mit Silber, Platina, Gold, Osmium, Iridium, Rhodium, dem Peroxyd des Kobalts u. a. m. Statt.

Oxydirtes Waſſer enthält in 100 Theilen 88 Theile Sauerſtoff.

689.

Waſſer wird bei ſeiner Miſchung mit Gyps feſt.

Man thue etwas pulveriſirten gebrannten Gyps in ein Gefäß und gieße darauf ſo viel Waſſer, daß daraus ein dünner Teig wird, und bringe dieſen geſchwind in eine Form: bald, noch ehe die Form voll iſt, wird die ganze Maſſe ſo feſt ſeyn, daß es einen ſehr ſtarken Schlag erfordert, um ſie zu zerbrechen oder wieder in ein Pulver zu bringen. Hier wird das Waſſer chemiſch mit dem Salze verbunden.

Bemerkung. Wenn Arbeiten aus Gyps bereitet werden, ſo wird er allemal warm, wenn er anfängt ſich zu ſetzen, oder hart zu werden. Dieß kann man bemerken, wenn man die Hand um dieſe Zeit daran hält. Modellirer ſagen, daß, wenn ſie Modelle von einem Theile des menſchlichen Körpers nehmen, dieſes der Augenblick iſt, wo der Gyps entfernt werden muß, da, ſobald die Form hart wird, die Zuſammenziehung oder Verdichtung des Umfangs ſo groß iſt, daß er einen ſehr ſtarken Schmerz in dem bei der Operation begriffenen Theile hervorbringt.

Zur Manufactur der Stereotypenplatten wird der Gyps (von der Conſiſtenz eines dünnen Teiges) über die Form ausgegoſſen und vermittelſt einer Preſſe in

die Zwiſchenräume der Lettern gedrückt. Von den Seiten her wird er aus Leiſten von Eiſen oder Holz zuſammen gehalten, daß er glatt und feſt liegt. In ungefähr 2 Minuten iſt die ganze Maſſe in eine feſte Form verhärtet. Dieſe Maſſe, welche als die Mutter der Stereotypenplatte aufgehoben wird, wird nun in einen Ofen geſchoben, wo ſie eine große Wärme erfährt, welche alles überflüſſige Waſſer wegjagt. Sind ſie nun zum Gebrauche fertig, ſo werden dieſe Formen nach ihrem Umfange in flache eiſerne Kaſten gebracht, und von einem andern bedeckt, welcher an der Seite ein Loch hat, um die metalliſche Compoſition für die Bereitung der Stereotypenplatten hinein zu laſſen. Die Kaſten werden nun mit einem Hebel gefaßt und auf eine ſichere Art in das Metallbad oder in den Metalltopf gebracht, wo ſie eingetaucht und eine beträchtliche Zeit gelaſſen werden, bis ſich alle Poren und Furchen der Form vollkommen und genau ausgefüllt haben. Hat dieſes Statt gefunden, ſo werden die Kaſten vermittelſt des Hebels aus dem Metallbade gezogen und über eine Waſſerwanne geſetzt, damit ſie nach und nach abkühlen können. Sind ſie kalt, ſo wird das Ganze aus dem Kaſten heraus genommen, der Gyps durch Hämmern und Waſchen abgeſondert, und die Platten ſind nun zum Gebrauche fertig und haben die genaueſten und vollkommenſten Eindrücke erhalten.

690.

Waſſer wird feſt gemacht, wenn es ſich mit reinem Kalke verbindet.

Wenn ein Stückchen lebendiger Kalk in ein Gefäß mit kaltem Waſſer getaucht wird, ſo wird eine große Menge davon abſorbirt. Die dabei freigewordene Wärme iſt ſo groß, daß man mit der Hand kaum darin aushalten kann. Wird der Kalk aus dem Waſſer genommen, ſo erſcheint er faſt trocken, aber mit vermehrtem Umfange. Er wird auch rauchen; dieß wird durch die Verdunſtung von etwas Waſſer auf ſeiner Oberfläche, und durch die ſtarke während der Verbindung hervorgebrachte Wärme verurſacht. Schiffe mit Ladungen von gebranntem Kalke ſind oft angebrannt, wenn Waſſer zu dem Kalke eindrang.

Um dieſes Experiment abzuändern, bringe man etwas Waſſer auf ein Stückchen gebrannten Kalk in einem dunkeln Zimmer: beobachtet man aufmerkſam, ſo wird man dieſe Verbindung von einem Lichtfreiwerden begleitet ſehen.

Bemerkung. Ob dieſe Lichterſcheinung von einer Eigenſchaft des Kalkes ſelbſt herrühre, oder von dem plötzlichen Feſtwerden des Waſſers und von der Verbrennung eines Theiles ſeines Waſſerſtoffes, iſt nicht bekannt.

691.

Wärme wird entwickelt, wenn ſalzſaures Gas ſich mit Ammoniakalgaſe verbindet.

Werden beide Gasarten in Berührung mit einander gebracht, ſo verbinden ſie ſich zu einer feſten Subſtanz — der ſalzſauren Ammonia (Salmiak) Bei dieſer Verbindung wird Wärme entwickelt, was wir ſehen können, wenn wir ein Thermometer in die Glocke halten, wo die Gaſe ſich verbanden.

Bemerkung. Auf der 19. Tafel iſt ein Apparat dargeſtellt, um die Entwickelung der latenten Wärme zu zeigen, wenn Gaſe oder Dunſt ſich in einen tropfbarflüſſigen Zuſtand umwandeln. Der Apparat iſt einfach und wird leicht verſtanden werden. Thermometer ſind in jedem Gefäße angebracht, um den Unterſchied der wirklichen Wärme, der Gaſe und der latenten Wärme, welche während der Verdichtung entweicht, zu zeigen.

692.

Hitze wird entwickelt, wenn ſich Sauerſtoffgas und ſalpeteriges Gas verbinden.

Verbinden ſich dieſe beiden Gasarten, ſo bilden ſie eine tropfbare Flüſſigkeit, — Salpeterſäure. Bei dieſer Verbindung wird Wärmeſtoff frei. Sie müſſen über Queckſilber gemiſcht werden.

693.

Auflöſung von ſalzſauerm Kalke und phosphorſauerm Natrum, durch Miſchung feſt gemacht.

Man gieße 6 Quentchen einer Auflöſung ſalzſauern Kalks in ein Glas, das eine Unze einer Auflöſung phosphorſauern Natrums enthält: dieſe Salze werden einander gegenſeitig zerſetzen, und es wird eine ſo große Menge phosphorſauern Kalks niedergeſchlagen werden, daß ein großer Theil der Miſchung als eine gallertartige Maſſe erſcheint.

Bemerkung. Dieſe Auflöſungen müſſen geſättigt ſeyn, d. h. es darf nicht mehr Waſſer zur Auflöſung der Salze verwandt werden, als hierzu in der Kälte, gerade nothwendig iſt.

694.

Schwefelſäure und Auflöſung von ſalzauerm Kalke werden durch Miſchung feſt.

In eine etwa 2 Quentchen ſalzſauern Kalk enthaltende Phiole gieße man ſo viel Waſſer, als gerade zur Auflöſung des Salzes nöthig iſt; nun bringe man einige Tropfen Schwefelſäure hinzu, und der Inhalt der Phiole wird ſogleich feſt werden. Hier verbindet ſich die Schwefelſäure mit dem Kalke und bildet ſchwefelſauern Kalk, der, da er ein faſt ganz unauflösliches Salz iſt, niedergeſchlagen wird. Während dies es Feſtwerdens wird beträchtliche Wärme ausgetrieben werden.

695.

Kohlenſaures Kali u. ſalzſaurer Kalk werden, wenn ſie aufgelöſt ſind, durch Miſchung feſt.

In einem Weinglaſe laſſe man 4 Quentchen Waſſer ſo viel kohlenſauers Kali auflöſen, als es aufnehmen kann; eine gleiche Menge Waſſer laſſe man in einem andern Glaſe ſo viel ſalzſauern Kalk, daß es ebenfalls davon geſättigt wird, auflöſen und gieße nun den Inhalt des einen Glaſes zu dem des andern: wird dieſe Miſchung mit einem Glasſtäbchen oder Theelöffel umgerührt, ſo wird ſie ſogleich in eine feſte, gekochtem Eiweiße ähnliche Maſſe verwandelt werden.

Bemerkung. Hier tritt eine gegenſeitige Zerſetzung ein; denn die Salzſäure zerlegt den Kalk und zieht das Kali an ſich, während ſich die Kohlenſäure des Kalks bemächtigt. Bei dem Feſtwerden des Waſſers, das dieſe Subſtanzen in Auflöſung erhielt, wird eine Menge verborgener Wärme entbunden.

696.

Auflöſungen von reinem Kali und ſchwefelſaurer Magneſia, durch Miſchung feſt gemacht.

Eine geſättigte Auflöſung von reinem Kali, in eine gleiche Menge einer ebenfalls geſättigten Auflöſung ſchwefelſaurer Magneſia gegoſſen, wird Erſcheinungen, die den aus den vorhergehenden Subſtanzen entſprungenen ähnlich ſind, darſtellen.

Bemerkung. Hier verläßt die Schwefelſäure die Magneſia, um ſie mit dem Kali zu verbinden, wobei Wärme entwickelt wird.

Die beiden letztgenannten Miſchungen können durch zugeſetzte Salpeterſäure wieder flüſſig gemacht werden.

Die folgenden Verſuche ſtellen die Erſcheinungen dar, welche in dem Augenblicke, wo ſich Metalle mit andern Subſtanzen und mit einander verbinden, vorkommen. Bei dieſen Gelegenheiten entzünden ſie ſich plötzlich und verbrennen ſogar bisweilen mit Heftigkeit (deflagriren).

Deflagration iſt die jählinge Verbrennung und Exploſion von Subſtanzen, wenn ſie mit einem entzündeten oder rothglühenden Körper in Berührung kommen.

697.

Deflagration von Kupfer und Schwefel, wenn ſie zuſammen geſchmolzen werden.

Wenn 1 Unze Kupferfeile mit 3 Quentchen Schwefel geſchmolzen wird, ſo explodirt die Miſchung plötzlich und wird, ſo wie ſich die beiden Subſtanzen vereinigen, rothglühend. Wird ſie in dieſem Zuſtand vom Feuer genommen, ſo leuchtet ſie noch eine geraume Zeit lebhaft und mit großer Schönheit.

698.

Plötzliche Verbrennung von Schwefel und Eiſenfeile.

Man bringe in einen Tiegel 3 Quentchen Schwefel und ſetze, wenn er geſchmolzen iſt, 9 Quentchen Eiſenfeile hinzu: ſogleich werden ſich die beiden Subſtanzen vereinigen und in einem Zuſtande von lebhafter Verbrennung erſcheinen; die Zuſammenſetzung iſt ein geſchwefeltes Eiſen. Bisweilen findet im Augenblicke der Vereinigung Deflagration Statt.

699.

Deflagration von Platin mit Zinn.

Wenn ohngefähr gleiche Mengen von Platin und Zinn mit einander in Berührung kommen, und bis zum Glühen erhitzt werden, ſo verbinden ſie ſich plötzlich mit großer Heftigkeit und einer ſehr beträchtlichen Entwickelung von Licht und Wärme, die nach ihrer Entfernung vom Feuer noch geraume Zeit fortdauert. Der Verſuch iſt leicht zu machen, wenn man ein kleines Stück Zinn in Platinfolie einwickelt und es auf einer Kohle durch ein Löthrohr erhitzt: eine Art von Exploſion wird in dem Augenblicke, wo ſie ſich verbinden, eintreten und die Legirung läuft gleich entzündetem Spießglanze umher.

Bemerkung. Wenn man die geſchmolzene Kugel in ein Becken mit Waſſer fallen läßt, ſo wird ſie auf dem Boden noch einige Zeit glühend bleiben.

Die Hitze iſt ſo groß, daß die Glaſur des Beckens an der Stelle, wo die Kugel hinfällt, abgeht, ob ſie gleich durch eine ſo kalte Subſtanz, als das Waſſer, gegangen iſt.

700.
Platin mit Spießglanz.

Wenn Platin und Spießglanz auf dieſelbe Weiſe erhitzt werden, ſo hat eine ähnliche Wirkung Statt.

Dieſe Legirung wird, wenn ſie eine ziemliche Zeit lang ſtark erhitzt worden, feſt und hämmerbar, indem ſie wenig anderes als Platin enthält.

701.
Platin mit Zink.

Wird Zink und Platin auf ähnliche Weiſe erhitzt, ſo wird die Verbrennung ſehr glänzend ſeyn, indem die Legirung mit vielem Glanze explodirt und Augenblicke der Verbindung brennt.

Bemerkung. Andere Metalle geben, mit Platin erhitzt, ähnliche Erſcheinungen.

702.
Heftige Verbrennung von Potaſſium mit Schwefel.

Wenn eine kleine Menge Schwefel und Potaſſium in einem Tiegel zuſammen erhitzt werden, ſo vereinigen ſie ſich unter heftiger Verbrennung, bald und bilden geſchwefeltes Potaſſium.

703.

Plötzliche Verbrennung von Potaſſium mit Zinn.

Werden gleiche Theile Zinn und Potaſſium in einem Tiegel geſchmolzen, ſo wird in dem Augenblicke ihrer Vereinigung zu einer Legirung, Licht entwikkelt werden.

704.

Verbrennung findet Statt, wenn Arſenik mit Potaſſium erhitzt wird.

Vereinigung, jedoch mit ſchwächerer Verbrennung, findet Statt, wenn Potaſſium und Arſenik zuſammen erhitzt werden. Die Legirung iſt arſenikſaures Potaſſium.

Die folgenden Verſuche, welche von M. Thenard und M. Gay Luſſac gemacht wurden, zeigen die Einwirkung des Potaſſium auf verſchiedene ſauerſtoffhaltige Salze. In dieſen Fällen entfaltet das Potaſſium bei einer höhern Temperatur eine größere Verwandtſchaft zum Sauerſtoffe, als irgend eine der andern bis jetzt angewandten Subſtanzen.

705.

Salzſaures Silber.

Salzſaures Silber ward, nachdem es geſchmolzen und bis zum Entzündungspuncte erhitzt worden, gepulvert und in eine Glasröhre gebracht, in die man vorher eine Kugel Potaſſium gelegt hatte. Die Röhre ward nun über einer Lampe erhitzt: kaum überſchritt

die angewandte Hitze den zur Schmelzung des Metalls erforderlichen Grad, als eine höchſt glänzende Entzündung eintrat, zu Folge welcher die beiden Salze reducirt wurden.

Bemerkung. Bei einem ähnlichen Verſuche mit ſalzſaurem Queckſilber waren die Erſcheinungen dieſelben.

In beiden Reductionen wurden die Röhren zerbrochen, und in der mit ſalzſauerm Queckſilber fand eine leichte Verpuffung, in Folge des Queckſilberdampfs, Statt.

In dieſen und den folgenden Verſuchen war die Hitze etwas größer, als ſie zur Schmelzung des Metalls nöthig iſt. Bisweilen, als z. B. bei der Zerſetzung des phosphorſauern Kalks, ſchwefelſauern Baryts, Zinkoxyds, u. ſ. w. ward ſie bis zu 300° des hundertgradigen Thermometers getrieben. Die gebrauchten Röhren wurden immer, wenn die Entzündung am lebhafteſten war, zerbrochen.

707.

Schwefelſaures Oxyd.

Als dieß Salz mit Potaſſium erhitzt ward, fand eine lebhafte Entzündung Statt. Es ward geſchwefelter Baryt gebildet, indem ſich der Sauerſtoff mit dem Potaſſium verbunden hatte.

Bemerkung. Schwefeligſaurer Baryt ward ohne Entzündung zerſetzt, und geſchwefelter Baryt erhalten.

Aus dieſen beiden Verſuchen kann man ſchließen, daß im ſchwefeligſauern Baryt der Sauerſtoff weit weniger verdichtet iſt, als im ſchwefelſauern, und ſehr wahrſcheinlich weniger in der ſchwefeligen, als in der Schwefel-Säure.

707.

Schwefelſaurer Kalk.

Als Potaſſium mit ſchwefelſauerm Kalke erhitzt ward, fand eine leichte Entzündung mit der Bildung eines ganz gelben Schwefelkalks Statt.

708.

Schwefelſaures Blei.

Da ſchwefelſaures Blei und Potaſſium erhitzt wurden, war die Entzündung im Augenblick der Zerſetzung beſonders lebhaft.

709.

Schwefelſaures Queckſilber.

Schwefelſaures Queckſilber in einem leicht oxydirten Zuſtande ward mit Erſcheinungen zerſetzt, die denen bei der Zerſetzung des ſalzſauern Queckſilbers und Silbers vorkommenden ähnlich waren.

710.

Salpeterſaurer Baryt.

Eine Kugel Potaſſium, mit dieſem Salze erhitzt, zerſetzt es ſo ſchnell und mit ſo viel Gewalt, daß nicht allein eine lebhafte Entzündung erregt, ſondern auch

die Materialien mit höchſter Heftigkeit aus der Röhre herausgeworfen wurden; in einigen Fällen ward ſogar die Röhre ſelbſt zerſchlagen.

711.

Chlorineſaures Kali.

Dieß Salz iſt, wie man wohl weiß, eines von denen, die man zu Detonationen anwendet. Als es mit Potaſſium erhitzt ward, war die Entzündung ſehr lebhaft, und die Ausdehnung ſo groß, daß die Röhre zerbrochen wurde.

Bemerkung. Die andern chlorineſauern Salze, als der chlorineſaure Kalk u. ſ. w. gaben genau dieſelben Erſcheinungen.

712.

Chromſaures Blei.

Als Potaſſium und chromſaures Blei zuſammen erhitzt wurden, zeigte eine lebhafte Flamme die Zerſetzung.

713.

Chromſaures Queckſilber.

Da man dieß ſchöne Salz mit dem alkaliniſchen Metalle erhitzte, war die Entzündung nicht ſehr lebhaft, aber die rothe Farbe des Salzes ward ſogleich in eine grüne verwandelt.

714.

Tungſteinſäure.

Dieſe Säure, mit Potaſſium erhitzt, ward mit einer ſehr lebhaften Entzündung zerſetzt.

715.

Rothes Queckſilberoxyd.

Potaſſium zerſetzte dieſe Subſtanz mit einer ſehr lebhaften Entzündung. Auch trat Detonation ein, die von der Verflüchtigung des Queckſilbers herrührte.

716.

Zinnoxyd.

Dieſe im maximum oxydirte Sabſtanz gab, mit dem alkaliniſchen Metalle erhitzt, in dem Augenblicke der Zerſetzung eine höchſt glänzende Flamme.

Bemerkung. Manganoxyd gab ähnliche Reſultate.

717.

Wißmuthoxyd.

Als gelbes Wißmuthoxyd ſeinen Sauerſtoff an das Potaſſium abtrat, war die Entzündung ganz beſonders lebhaft.

Bemerkung. Das grüne Nickeloxyd gab ebenfalls ſeinen Sauerſtoff mit lebhafter Entzündung ab. Folgende ſind die Erſcheinungen, welche aus der Anwendung anderer Subſtanzen entſprangen und, obgleich nicht ſo merkwürdig als die vorhergehenden, doch bemerkenswerth ſind:

Chromſaures Blei. — Eine ſehr lebhafte Entzündung.

Arſenikſaurer Kobalt. — Lebhafte Entzündung.

Zinnoxyd (Zinnaſche). — Nicht lebhafte Flamme.

Rothes Eiſenoxyd. — Sehr geringe Entzündung.

Silberoxyd. — Sehr lebhafte Flamme.

Graues Bleioxyd. — Wie das letztere.

Gelbes Bleioxyd. — Eben ſo.

Gelbes und braunes Kupferoxyd. Lebhafte Flamme.

Weißes Arſenikoxyd. — Flamme.

Schwarzes Kobaltoxyd. — Eben ſo.

Flüchtiges Spießglanzoxyd. — Flamme, aber minder lebhaft als mit den Kupferoxyden.

Spießglanzoxyd im maximum. Lebhafte Flamme.

718.

Grünes Chromoxyd.

Wird dies Oxyd mit Potaſſium erhitzt, ſo findet durchaus keine Entzündung Statt, ſondern es wird eine ſchwärzliche Maſſe gebildet, die ſich, wenn ſie ganz entwickelt iſt und nachher der Luft ausgeſetzt wird, gleich einem guten Pyrophorus, entzündet und gelb wird. Dieß iſt eine Verbindung von Kali und Chromoxyd, das ſich an der Luft in chromſauers Kali verwandelt.

Bemerkung. In den folgenden Fällen fand keine Entzündung Statt; doch verdienen ſie hier, der andern Erſcheinungen wegen, eine Stelle.

Salpeterſaures Kali. — Zerſtörung des Metalls ohne Entzündung, was ohne Zweifel von dem im Salpeter enthaltenen Waſſer herrührt.

Phosphorſaurer Kalk. — Zerſetzung, ohne irgend einen Anſchein von Entzündung; das phosphorſaure Salz ward in eine Schwefelverbindung verwandelt.

Kohlenſaurer Kalk, — Zerſetzung ohne Entzündung; es ward bloßer Kohlenſtoff frei.

Schwarzes Eiſenoxyd. — Keine Flamme; doch ward das Oxyd reducirt.

Manganoxyd im maximum. — Keine Flamme.

Weißes Zinkoxyd. — Reduction ohne Flamme.

Die Herren Thenard und Luſſac bemerken, daß ſie auch die Wirkungen des von vegetabiliſchem Kali erhaltenen Metalls auf die Erden und beſonders auf Zirkon- Kieſel- Ytter- und Baryt- Erde bearbeitet und gefunden haben, daß es durch eine jede ganz deutlich verändert ward; da aber die Urſache dieſer Veränderung nur wenig bekannt iſt, ſo gingen ſie nicht in eine Unterſuchung des Gegenſtandes ein; ſie ſagen blos, daß es ſehr wahrſcheinlich ſey, daß die Erſcheinungen, die man beim Verbrennen des Kali-Metalls in gekieſeltem flußſauern Gaſe beobachtet, in keiner Hinſicht vom Kieſel abhingen.

Wie dem auch ſey, es folgt aus allen den vorhergehenden Thatſachen, daß jede Subſtanz, von der wir wiſſen, daß ſie Sauerſtoff enthält, durch das Potaſſium zerſetzbar iſt, und faſt alle ſolche Zerſetzungen mit der Entbindung von Licht und Wärmeſtoff Statt haben; auch daß dieſe Entbindung mit dem Grade der Verdichtung des Sauerſtoffs in jedem beſondern Körper im Verhältniſſe ſteht.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mackenzie, Colin

Tausend Experimente der Physik und Chemie zur Unterhaltung und Belehrung
mit 22 Kupfern und 55 Holzschnitten

Bd.: [1/5]

Leipzig (1823)

Phys.g. 262-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131472-2